This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
B 3 925 869

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

UNIV. OF
CALIFORNIA

Ueber

Tundren und Steppen

der Jetzt- und Vorzeit,

mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna.

Von

Dr. Alfred Nehring,
Professor der Zoologie und Vorsteher der zoologischen Sammlung an der Kgl. Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin.

Mit einer Abbildung im Text und einer Karte.

BERLIN 1890.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

UNIV. OF
CALIFORNIA

QE 41
N4

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

Alle Rechte vorbehalten.

UNIV. OF
CALIFORNIA

Herrn Dr. **Alfred Kirchhoff,**

ord Professor der Geographie an der Universität in Halle a. S.,

mit grösster Hochachtung und freundschaftlichst

gewidmet

von

Alfred Nehring.

491819

UNIV. OF
CALIFORNIA

Vorwort.

Zur richtigen Beurtheilung des vorliegenden Buches muss man wissen, wie dasselbe entstanden ist; ich erlaube mir daher, in diesem Vorwort einige Angaben über die Entstehung desselben zu machen. Die erste Anregung zu einer allgemein verständlichen Darstellung des behandelten Themas gab mir die Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland, vertreten durch die Herren Prof. Dr. Alfred Kirchhoff in Halle und Prof. Dr. Lehmann in Münster. Die genannten Herren baten mich, die diluviale Fauna Deutschlands in ihrem Verhältnisse zu der gegenwärtigen Fauna Europas auf Grund meiner seit etwa 17 Jahren betriebenen Specialforschungen in einer zusammenfassenden, für wissenschaftlich Gebildete verständlichen Form zu besprechen.

Während der Arbeit erkannte ich mehr und mehr, dass es mir nicht möglich sei, das Thema in der ursprünglichen Fassung und auf dem mir zur Verfügung gestellten Raume zu behandeln. Zahlreiche Publicationen, welche während der letzten Jahre erschienen, zeigten mir, dass eine genauere Kenntniss der Tundren und subarktischen Steppen Europas, sowie der angrenzenden Theile Asiens, welche zu einem richtigen Verständniss der diluvialen Fauna Deutschlands nach meiner Ansicht durchaus nöthig ist, in weiten Kreisen der wissenschaftlich Gebildeten bisher fehlt, und dass aus diesem Grunde der von mir schon früher in zahlreichen kleineren Abhandlungen geführte Nachweis der ehemaligen Existenz von Tundren und subarktischen Steppen in Deutschland bei vielen Lesern kein genügendes Verständniss gefunden hat. Namentlich waren es einige Publicationen der Herren Wollemann

in Bonn und Sandberger in Würzburg, Wahnschaffe und Leppla in Berlin, welche mir eine genauere Schilderung der betreffenden Tundren und Steppen und eine Berichtigung der über sie herrschenden Ansichten nothwendig erscheinen liessen.

Unter diesen Umständen entschloss ich mich, mein Thema auf breiterer Grundlage und in etwas veränderter Fassung zu behandeln, indem ich auf die von der oben genannten Centralkommission gewünschte Knappheit und Beschränkung der Darstellung verzichtete und eine selbständige Publication in Form eines kleinen Buches in Aussicht nahm. Trotzdem habe ich mir, wie der sehr mässige Umfang des nunmehr vorliegenden Buches von vornherein beweist, eine möglichste Beschränkung in der Behandlung des Themas auferlegt. Von den heutigen Tundren sind hauptsächlich die des nordöstlichen Russlands, von den heutigen Steppen fast ausschliesslich diejenigen von Südost-Russland und Südwest-Sibirien besprochen worden; hinsichtlich der Tundren und Steppen der Vorzeit habe ich nur diejenigen Districte Europas und diejenigen Abschnitte der Vorzeit ins Auge gefasst, auf welche sich meine eigenen und die mit ihnen zusammenhängenden Untersuchungen meiner wissenschaftlichen Freunde beziehen. Dass ich die sich darbietende Gelegenheit benutzt habe, um mich gegen gewisse Angriffe meiner wissenschaftlichen Gegner zu vertheidigen, wird mir kaum Jemand verargen; im Uebrigen bin ich auf die ausserordentlich reichhaltige Litteratur über die Fauna der Diluvial-Periode durchweg nicht näher eingegangen, um meinem Buche die von vornherein beabsichtigte Beschränkung der Darstellung nicht zu rauben.

Die auf der angehängten Karte gegebene Uebersicht der besprochenen Fundorte glacialer und postglacialer Säugethier-Reste wird den Lesern hoffentlich willkommen sein; sie erleichtert ohne Zweifel eine rasche Orientirung über die geographische Lage der betreffenden Orte. Auf Schönheit macht dieselbe keinen Anspruch; sie soll nur dem praktischen Bedürfniss des Lesers dienen.

Berlin, 5. October 1890.

Alfred Nehring.

Inhalts-Uebersicht.

Seite

Einleitung 1

I. Capitel. Die Tundren oder arktischen Steppen 5

a. Vergleich der Tundren mit den subarktischen Steppen . . 5

b. Speciellere Bemerkungen über den Landschaftscharakter der Tundren im nordöstlichen Russland 10

c. Die Thierwelt der Tundren 20

d. Einige Bemerkungen über Staub und Flugsand, sowie über Schneestürme in den Tundren und verwandten Gebieten . 43

II. Capitel. Die subarktischen Steppen Russlands und Südwest-Sibiriens 46

a. Der landschaftliche Charakter der russischen und sibirischen Steppen-Gebiete 47

b. Die Thierwelt der subarktischen Steppen Russlands und Südwest-Sibiriens 66

c. Einige Bemerkungen über das Klima der subarktischen Steppen-Gegenden, sowie über Sand- und Staub-Ablagerungen in denselben 124

III. Capitel. Einige allgemeine Betrachtungen über Klima und Fauna der Glacial- und Postglacial-Zeit . 131

IV. Capitel. Die ehemalige Verbreitung der Lemminge in Europa 145

V. Capitel. Ehemalige Tundren in Mittel- und West-Europa 157

a. Schlussfolgerungen aus den fossilen Lemmings-Resten . . 157

b. Das Zusammen-Vorkommen von Mammuth- und Lemmings-Resten 163

c. Die Epoche der grössten Verbreitung der arktischen Thiere in Europa 165

d. Einige Bemerkungen über die Pflanzen der ehemaligen Tundren Mittel-Europas 168

Seite

VI. Capitel. Ehemalige Steppen in Mittel-Europa 172
a. Einiges über den Begriff des Wortes „Steppe“ 172
b. Allgemeine Bemerkungen über die diluviale Steppen-Fauna Mittel-Europas 174
c. Speciellere Notizen über die ehemalige Verbreitung der Steppen-Fauna in Mittel- und West-Europa 181
d. Sonstige Säugethiere der Postglacial-Zeit, welche nicht an Steppen gebunden sind 190
e. Ueber die Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische und Mollusken der mittel-europäischen Steppenzeit 209
f. Einige Bemerkungen über die Vegetation der postglacialen Steppen-Landschaften Mittel-Europas 216
g. Die Entstehung des Löss und lössähnlicher Ablagerungen in Mittel-Europa 217
VII. Capitel. Schlussbetrachtungen 222
a. Das Verhältniss der Steppenzeit zur ersten und zweiten Eiszeit 222
b. Die Gestalt West-Europas während der postglacialen Steppenzeit 226
c. Die Herkunft der postglacialen Steppen-Fauna Mittel-Europas 228
d. Russland und West-Sibirien während der Glacial- und Postglacial-Zeit 229
e. Rückzug der postglacialen Steppen-Fauna 233
f. Wissenschaftliche Bedeutung der Annahme einer postglacialen Steppenzeit Mittel-Europas 236
Alphabetisches Litteratur-Verzeichniss 238
Alphabetisches Sach-Register 250

UNIV. OF
CALIFORNIA

Einleitung.

Jedem, der die neuere Litteratur auf dem Gebiete der Erdkunde, der Geologie und der Urgeschichte genauer verfolgt, drängt sich die Wahrnehmung auf, dass wenige Probleme das Interesse der Forscher in gleichem Grade erregt haben, wie das Problem der Eiszeit und die Erörterung aller der Fragen, welche mit demselben in natürlichem Zusammenhange stehen. Selbst der Laie bringt der Eiszeit ein besonderes Interesse entgegen, eine Thatsache, welche leicht erklärlich erscheint, da ja das Leben und Schaffen der wichtigsten Culturvölker der nördlichen Halbkugel sich im Wesentlichen auf derjenigen Bodenschicht abspielt, welchen jene merkwürdige Entwickelungsphase unseres Planeten erzeugt oder doch stark beeinflusst hat.

Seit der Eiszeit, oder wenn wir gleich hier die Annahme mehrerer Eiszeiten berücksichtigen wollen: seit der letzten Eiszeit hat eine allgemeine, geologische Umgestaltung der oberen Erdschichten in grösserem Maassstabe nirgends stattgefunden. Die von uns bewohnte und cultivirte Bodenkruste ist zwar während der Jahrtausende, welche seit der letzten Eiszeit verflossen sind, im Einzelnen mannigfach modificirt worden, sei es durch Verwitterung der Gesteine, sei es durch Ab- und Anschwemmungen, sei es durch Windwirkungen, sei es durch die Einflüsse der Pflanzenwelt und Thierwelt oder durch die Thätigkeit des Menschen; aber im Wesentlichen zeigt doch unser Boden, geologisch betrachtet, noch heute denjenigen Zustand, welchen die Eiszeit, bezw. die letzte Eiszeit herbeigeführt hat.

Auch die Flora und Fauna unserer Gegenden ist sehr stark durch die Glacialperiode beeinflusst worden; ein richtiges Verständniss für ihre jetzige Zusammensetzung und für die geographische Vertheilung der einzelnen Arten ist nur möglich, wenn man auf die Verhältnisse jener vorhergehenden Periode Rücksicht nimmt und durch sorgsame Specialstudien feststellt, welche Pflanzen- und Thier-Arten damals auf dem Boden unserer heutigen Culturländer, speciell Mittel- und West-Europas, verbreitet waren, und wie sich seitdem die Verbreitung derselben gestaltet hat.

Zahllose Forschungen und Veröffentlichungen sind im Laufe der letzten Jahrzehnte dem Studium der Glacialperiode gewidmet worden, sei es unmittelbar, sei es mittelbar im Zusammenhange mit anderen Forschungen, so dass es kaum noch möglich ist, sich einen Ueberblick über dieselben, geschweige denn eine genauere Kenntniss derselben zu verschaffen.

Während viele Autoren die Ursachen der Eiszeit erörtert, andere die Wirkungen derselben auf die Oberflächen-Gestaltung unserer Länder in geologischer Beziehung besprochen haben, ist mein eigenes Interesse vorzugsweise auf die Fauna und Flora der Glacial- und Postglacialzeit[1]) gerichtet gewesen. Namentlich war es die Fauna, welche ich durch zahlreiche eigene Ausgrabungen, durch Untersuchung fremder Funde und durch Berücksichtigung der einschlägigen Litteratur genauer studirt habe.

Bei diesen Studien, welche ich seit nunmehr 17 Jahren betreibe, bin ich zu dem Resultate gekommen, dass zeitweise eine rein arktische Fauna, zeitweise eine subarktische Steppenfauna die Vorherrschaft in Mittel-Europa gehabt hat, und dass dementsprechend zeitweise eine rein arktische Flora, zeitweise eine subarktische Steppenflora in Mittel-Europa geherrscht oder doch in vielen Districten existirt haben muss. Nach meiner Ueberzeugung hat es während der Glacialperiode bezw. im un-

[1]) Ich gebrauche hier und im Folgenden den Ausdruck Postglacialzeit in dem Sinne, dass er die seit der ersten grossen Eiszeit verflossenen Abschnitte der Diluvial-Periode umfasst, also mit Einschluss der Interglacialzeit (bezw. -zeiten), doch vorzugsweise mit Berücksichtigung des auf den definitiven Rückzug des Gletscher-Eises unmittelbar folgenden Abschnitts der jüngeren Diluvialzeit.

mittelbaren Anschluss an dieselbe einerseits arktische Steppen oder Tundren, andrerseits subarktische Steppen oder doch steppenähnliche Districte mit subarktischem Klima in Mittel-Europa gegeben, und ich habe dieser Ueberzeugung in zahlreichen Abhandlungen Ausdruck verliehen.

Zu ähnlichen Anschauungen sind viele andere Forscher gekommen, und zwar nicht nur Zoologen, sondern auch Botaniker, Geographen, Palaeontologen und Geologen. Ich nenne namentlich: Ascherson, Blytt, Engler, Löw, Petry, Potonié, Kirchhoff, Penck, v. Richthofen, Boettger, Credner, Dames, Kinkelin, Liebe, Marschall, Steenstrup, Struckmann, Jentzsch, Makowsky, Sauer, Tietze.

Von anderen Forschern werden dagegen die oben angedeuteten Anschauungen entweder direct bekämpft, oder einfach bei Seite geschoben und ignorirt. Es geschieht dieses allerdings durchweg nur von solchen, welche einerseits von den in Betracht kommenden Thier-Arten und ihrer Lebensweise eine ungenügende Kenntniss besitzen und deshalb auf die Beweiskraft derselben wenig Gewicht legen, andrerseits von den Tundren und den subarktischen Steppen Ost-Russlands und West-Sibiriens zu einseitige und krasse Vorstellungen haben. Leider nehmen sich die betreffenden Gegner meiner bezüglichen Anschauungen nicht die Zeit und Mühe, die Original-Werke, in welchen jene Tundren und Steppen nebst ihrer Fauna und Flora genauer geschildert werden, eingehend zu studiren; sie begnügen sich mit der landläufigen Vorstellung, welche man bei uns meistens von den Tundren und Steppen hat, und sind schnell fertig mit dem Urtheil, dass die Existenz solcher Districte in Mittel-Europa oder in Deutschland niemals möglich gewesen sei.

Da ich seit Jahren mich mit Vorliebe dem Studium der auf die Tundren und Steppen Ost-Europas und West-Asiens bezüglichen Publicationen gewidmet habe, so erlaube ich mir, in der nachfolgenden Arbeit einen Beitrag zur besseren Kenntniss derselben und namentlich zur Erörterung ihrer Beziehungen zu den von mir angenommenen Tundren und Steppen der Quartärzeit Mittel-Europas zu liefern. Leider sind die in russischer Sprache geschriebenen Publicationen, welche zum Theil für mein Thema

wichtig sein würden, mir unzugänglich (bezw. unverständlich) geblieben. Auch habe ich zahlreiche andere Publicationen bei Seite gelassen oder nur kurz berührt, weil ich von vorn herein darauf ausging, die vorliegende Arbeit so zu gestalten, dass sie nicht allzu sehr mit Citaten beladen und somit auch für weitere Kreise lesbar sein möchte.

In Bezug auf die Schilderung der Tundren und der Steppen habe ich mich vorzugsweise an diejenigen Autoren gehalten, welche dieselben aus eigener Anschauung kennen gelernt haben; hinsichtlich der (russischen und sibirischen) Steppen sind insbesondere die älteren Autoren, welche den Vegetationszustand derselben vor 40—120 Jahren beobachtet und beschrieben haben, benutzt worden, weil neuerdings der natürliche Zustand jener Steppen vielfach durch das Eingreifen des Menschen verändert worden ist.

Die wichtigsten Stellen derjenigen Autoren, auf welche ich mich in meinen Darlegungen stütze, werde ich wörtlich anführen; es wäre ja für mich ein Leichtes gewesen, dieselben mit eigenen Worten in verkürzter Form wiederzugeben und so den Text mehr aus einem Gusse zu gestalten. Aber ich habe es doch vorgezogen, in Bezug auf die wichtigsten Punkte, welche hier erörtert werden sollen, die einzelnen Autoren selbst sprechen zu lassen; denn nach meinen Erfahrungen wirkt dieses auf die Leser überzeugender, als wenn nur der Hauptinhalt der in Betracht kommenden Stellen in verkürzter Form wiedergegeben wird. Ich hoffe, dass viele Leser, denen die von mir benutzten Publicationen schwer zugänglich sind, oder welche nicht die Zeit haben, selbst zu jenen Quellen hinabzusteigen, meine zahlreichen wörtlichen Anführungen wichtiger Stellen nicht ungern sehen werden.

Eine Uebersicht der in Betracht gezogenen Publicationen, namentlich auch meiner eigenen zahlreichen, leider sehr zerstreuten Abhandlungen und Fundberichte, findet man am Schlusse dieser Arbeit.

I. Capitel.

Die Tundren oder arktischen Steppen.

a. Vergleich der Tundren mit den subarktischen Steppen.

Im äussersten Nordosten Europas[1]), in Nord-Sibirien und in der arktischen Region des Festlands von Nord-America finden wir bekanntlich heutzutage weitausgedehnte Districte, welche meistens als Tundren bezw. Barren Grounds bezeichnet werden. A. von Middendorff nennt sie auch Eissteppen wegen des gefrorenen Untergrundes, andere Autoren pflegen sie als Moossteppen oder als arktische Steppen zu bezeichnen.

Der Name „Steppe" wird hier im weiteren Sinne angewendet; doch ist die Aehnlichkeit zwischen den subarktischen Steppen, wie sie in den Gegenden zwischen der mittleren Wolga und dem Irtysch sich ausbreiten, und den arktischen Steppen oder Tundren thatsächlich eine grosse. Middendorff hat beide Formen der Steppe an mehreren Stellen seines berühmten Reisewerks ausführlich mit einander verglichen[2]), und ich erlaube mir, einige wichtige Stellen aus den betreffenden Darlegungen hervorzuheben.

---

[1]) Nach Pleske, Kola-Halbinsel, p. 55 werden auch die Berge und Gebirgszüge der Kola-Halbinsel, welche mit ihren Spitzen über die Nadelholzregion hinausragen, mit dem Localnamen „Tundren" belegt, wie denn auch im nördlichen Skandinavien schon Districte vorkommen, welche diesen Namen führen. Ich werde hier jedoch nur die Tundren Nordost-Russlands, Sibiriens und Nord-Americas näher berücksichtigen.

[2]) A. v. Middendorff, Sibirische Reise, Bd. IV.

So heisst es a. a. O. p. 206: „Genau so wie es mit den Kirgisen-Steppen und südwärts mit den Steppen der Aralo-kaspischen Senkung der Fall ist, hat man sich also auch den grössten Theil der nordischen waldlosen Steppen, d. i. die Tundren Sibiriens[1]), nicht als niedrige Ebenen, sondern, trotz ihrer Meeresnähe, immer noch als manches Hundert von Fussen hoch, als oft durch ausdruckslose Hügel stark gewellt und als hier und da von ansehnlichen Bergrücken durchschnitten zu denken“. . . . . .
p. 207: „Diese Schilderung der Steppen am Syr-Darja lässt als vollkommenes Ebenbild der Tundren des Taimyrlandes, in Bezug auf Bodengestaltung, nichts zu wünschen übrig. Es ist eben derselbe Charakter, der auch in den Tundren des europäischen Russlands zwischen dem Weissen Meere und dem Ural vorherrscht; derselbe, der in verhältnissmässig winziger Ausdehnung in den Haideländern West-Europas, in Jütland, so oft beobachtet und beschrieben worden ist. Ja, sogar darin stellt sich eine merkwürdige Gleichheit der Verhältnisse heraus, dass in der Taimyrtundra genau so, wie es Humboldt von der Kirgisensteppe berichtet, inmitten der Hügel von einigen Hundert Fuss Höhe sich ein Gebirgszug von Tausend und einigen Hundert Fuss steil emporhebt und durch seine scheinbar viel grössere Höhe den Unbewanderten immer täuscht“. . . . . .

„Erst im Norden des Byrrangá-Gebirges änderte sich der Charakter der Tundra in etwas; sie wurde zwar im Ganzen ebener, aber sie war mit Felsblöcken überstreut, und hie und da ragten kleine klippenähnliche Felsspitzen und Kanzeln aus der Fläche hervor. Es war eben eine Felsen-Tundra, wie sie Wrangel im Osten der Kolyma beobachtete, wo sie den Namen „Kámennaja“ führt.“

---

[1]) Peschel sagt zwar in seinen „Neuen Problemen der Erdkunde“, 3. Aufl., p. 195, dass man die Tundren „missbräuchlich“ unter die Steppen rechne. Aber trotzdem ist die Aehnlichkeit der Tundren mit den Steppen im engeren Sinne nicht zu leugnen; sie tritt in vielen Punkten deutlich hervor, namentlich auch in der Fauna. Vor Allem dürfte wohl der Sprachgebrauch der Russen in Betracht kommen; dieselben bezeichnen gewisse Partien der Samojeden-Tundra thatsächlich als „Steppen“. Siehe unten p. 12.

Ferner sagt Middendorff a. a. O. p. 726 ff.: „Ganz so wie es bei den Steppen der Fall ist, gerathen wir auch im südlichen Grenzgebiete des Vorkommens der Tundra in manche Schwierigkeiten, wenn es sich um ein genaues Festhalten des Begriffes Tundra handelt. Wir haben es längst, und zumal seit meinem ersten Reiseberichte aus dem Taimyrlande aufgeben müssen, unter Tundren nur Tiefebenen verstehen zu wollen, die von nassen, schwappenden Mooren bedeckt sind, Tiefebenen, welche seit Marco Polo's Autoritätsspruche als „pays inaccessibles à cause de boues et de glaces“ figurirten . . . . . ja, die Tundren Sibiriens sind vorwaltend wellig oder wenigstens hocheben gestaltet; mitunter erscheinen sie als entschiedenes Hügelland, in welchem Hügel an Hügel mehrere Hundert Fuss über die trennenden Kessel und Thäler erhaben steht, zu einem Meere von Hügelwellen an einander sich schliessend. Gleich wie wir es schon bei der Betrachtung der Steppen gelernt haben, müssen wir also auch bei den Tundren es aufgeben, den Begriff einer Niederung an sie zu knüpfen. Im Gegentheil bringt es die Natur der bedingenden meteorologischen Einflüsse mit sich, dass die Steppen, umsomehr aber die Tundren, vorzugsweise auf Hochländern, namentlich auf Hochebenen, sowie auf Bergketten, Bergrücken und Wasserscheiden Platz nehmen.“ . . . .

„Aber in gleichem Maasse wie die Baumlosigkeit, wenn wir mit Strenge an ihr als dem Kennzeichen der Steppe festhalten wollten, den Begriff der Steppe über Gebühr einschränken würde, in gleichem Maasse wäre dasselbe auch mit der Tundra der Fall.“

„Man ist auf bestem Wege darin übereinzukommen, dass nicht allein völlig nackte und waldlose Gegenden, auf denen weder ein Baum, noch ein erheblicher Strauch wächst, den Namen der Steppe tragen sollen, sondern zieht auch solche Landstriche — gewöhnlich, aber nicht immer, Grenzgebiete der Steppe — in das Bereich dieser Benennung, in welchem der Waldwuchs ganz untergeordnet und nur fleckweise auftritt und überdies sich nur auf einige wenige, bestimmte Laubhölzer beschränkt, während Nadelholz fortzukommen nicht mehr im Stande ist, es sei denn, unter besonderen Umständen, einzig und allein die Kiefer.“

[illegible] Wege ist die Baumgrenze meist so abgeschlossen, daß sie ein typisches Merkmal der Tundra darstellt. Es ist schwierig, die Grenze der Strauch-Tundra sowie namentlich innerhalb der Nadelwaldzone scharf zu ziehen, da [illegible] im Schutze jedes einzelnen Baumes. Aber gerade wo sich in der Steppe nur spärliches Laubholz vorfindet, kann man in der Tundra nur Krummholz bestimmter Baumarten. Nur [illegible] Tundra sowie [illegible] Steppe sind [illegible]

Die nördliche Steppe wurde bei Besuch bei seinem Eintritt in subarktischen empfangen und vom Tode an zum [illegible] Gesicht wurde in drei verschiedenen Unterabteilungen ... Die Namen Schilf-Steppe, Gras-Steppe, Salzsteppe sind [illegible] Namen Steppe [illegible] sie [illegible] in Mitte der Schilfe mit [illegible] Einschränkungen [illegible] Gras wegen [illegible] wenn wir in der Baumsteppe nur Steppe als in einem [illegible] Kennzeichen der Steppe bezeichnet wissen. Die [illegible] Niederungssteppe [illegible] ist [illegible] Feuchtigkeit, daß Baumwuchs in ihnen nicht möglich ist, sondern in mancher Beziehung gebildet. Jene Steppen sind [illegible] Böden [illegible] wie als Salzsteppen bezeichnet, [illegible] sie mit [illegible] Salz und Wasser bezeichnet sind. ....

Auch die Bäume werden in der Steppe und Tundra in entsprechender Weise von einem Wärmemaß begrenzt. Die für die Steppen so charakteristische Trockenheit der Luft [illegible] aber kein Merkmal der Tundra, weshalb die Tundra eben so gut im Seeklima wie im Kontinentalklima vorkommt, während die Steppe auf das Kontinentalklima gebannt ist. Nirgends weniger [illegible] sich ... während des strengen Winters auch über den Tundren große Luftfeuchtigkeit ein, aber nur zur Zeit des Schlafes der Vegetation. ....

Es ist im hohen Grade wahrscheinlich, daß Tundren nur auf Eisboden reine, echte Steppen dagegen steinig. Um so merkwürdiger ist es, daß die Aehnlichkeit zwischen den Pflanzenkleide der Tundren und Steppen sich sogar bis auf das Vorkommen derselben Geschlechter erstreckt. Trotz des Abstandes

von mehr als dreissig Breitengraden finden wir, dass Basiner am Amu-Darja dieselben *Elymus, Phleum, Alopecurus*, dieselben *Oxytropis, Potentilla, Rosa, Dianthus, Artemisia* u. s. w. herzählt, die ich aus dem Taimyrlande gebracht. Ja, sogar die Charakterblume des Hochnordens, das Hungerblümchen *(Draba)*, eröffnet auch hier im Süden mit mehreren Arten wieder das Frühjahr."

„In Bezug auf die ungeheuren Temperatursprünge und Temperaturabstände, denen sie ausgesetzt sind, stehen sich, wie wir im Abschnitte „Klima" dargethan haben, Tundren und Steppen sehr nahe. Doch liegt ein kleiner Unterschied vor, und es bewegt sich der Temperaturwechsel in der Tundra nicht nur innerhalb niedriger Thermometergrade, sondern er erreicht auch die ungeheuren Abstände, die ungeheuren Extreme von Kälte und Hitze nicht, welche die Steppe erduldet. Die mehrjährige Steppenpflanze muss nicht nur dem Quecksilbergefrierfroste gewachsen sein, sondern an besonnter Oertlichkeit sogar Schwankungen, welche im Laufe eines Jahresrundes mehr als 100 Grade Cels. durchlaufen. Quecksilber gefriert, Eier backen. Das Gewächs der Tundra muss genügsamer, das Gewächs der Steppe abgehärteter sein, als irgend ein anderes unseres Erdbodens. Der Eindruck, den der Anblick der Steppe sowie der Tundra auf das Gemüth des Menschen macht, ist fast genau der gleiche."

Aus den oben angeführten Stellen des Middendorff'schen Reisewerks ergiebt sich mit voller Deutlichkeit, dass viele Vergleichungspunkte zwischen den Tundren Nord-Sibiriens und den Steppen Südwest-Sibiriens vorhanden sind. Auch ergiebt sich daraus, dass die landläufige Ansicht, wonach man sich die Tundren als absolut baumlos oder als „eine schauerliche Einöde" vorstellt[1]), auf grosse Abschnitte derselben durchaus nicht passt.

In Bezug auf die westsibirischen Tundren führe ich, um dieses zu bestätigen, noch eine Stelle eines zweiten Autors, O. Finsch, an. Letzterer sagt in seiner „Reise nach West-Sibirien" p. 446 Folgendes: „Das Landschaftsbild, von welchem meine Skizze nur eine schwache Vorstellung giebt, war in der

[1]) Vergl. Wollemann, Ueber die Diluvialsteppe, in den Verh. des naturh. Ver. in Bonn, 1888, Bd. 45, p. 289.

That recht malerisch. Ganz im Vordergrunde, da wo die Falle für den Eisfuchs steht, saftgrüne Zwergbirken-Tundra, in hohem, aus hellgefärbtem Sand und Geröll bestehendem Ufer, steil abfallend bis zum himmelblauen Flusse, der rechts von einer braunen Sandbank begrenzt wird, an welche sich frischgrüne Wiesen, untermischt mit lauchgrünem Erlengestrüpp, anlehnen. Weiter zurück markirt sich mauerartig eine hellgefärbte Wand, die vermuthlich vom Ufer (dem linken) gebildet wird; dahinter, vielfach unterbrochen durch blaue Teiche, eine grünfahle Ebene, die Tundra, welche sich bis zum Gebirge erstreckt." Und p. 459 heisst es: „Auch wir . . . zogen über eine öde Tundra weiter, in der die Hänge der Geröllhügel hie und da eine wahrhaft überraschende Blumenflor zeigten. Rothe und violette Wicken, rosafarbene Steinnelken und blaue Glockenblumen wucherten oft in bouquetartiger Fülle und contrastirten umsomehr gegen die melancholischen weissflockigen Torfblumen (vermuthlich *Dianthus* und *Eriophorum*) und die baumwollenartigen Blüthenkätzchen der Weide."

b. Speciellere Bemerkungen über den Landschaftscharakter der Tundren im nordöstlichen Russland.

Ganz besonders instructiv sind die Bemerkungen, welche A. G. Schrenk in seinem bekannten Werke über die Tundren der Samojeden gemacht hat[1]); sie beweisen aufs deutlichste, dass der Begriff der Tundra von den Russen keineswegs in dem extremen und exclusiven Sinne verstanden wird, welchen man bei uns in Deutschland meistens damit verbindet. Da gerade die von Schrenk bereisten Tundren des nordöstlichen Russlands bei einem Vergleiche mit den glacialen und postglacialen Tundren Deutschlands (bezw. Mittel-Europas) an erster Stelle in Betracht kommen, so führe ich zur Charakterisirung derselben eine Anzahl wichtiger Stellen aus dem betreffenden Reisewerke an.

---

[1]) A. G. Schrenk, Reise in den Nordosten des europäischen Russlands durch die Tundren der Samojeden, Dorpat 1848—54, 2 Bde.

So sagt Schrenk, Bd. I, p. 531: „Heute (26. August) zum ersten Mal, seit wir die nordischen Moore bereisten, hatten wir Ursache, über einigen Aufenthalt zu klagen, der uns in der Schnelligkeit des Fortkommens durch die Beschaffenheit des Bodens verursacht wurde, da man doch eben diese Tundramoore, in geographischen Handbüchern, oft genug als unwegsame Moräste sich zu denken gewohnt ist. Allerdings ist die nordische Tundra von Morästen bedeckt, die in öder Einförmigkeit bisweilen sehr ausgedehnte Flächenräume einnehmen; allein man würde sich ein sehr unrichtiges Bild dieser Gegenden entwerfen, wenn man glauben wollte, dass die Tundren des Nordens ausschliesslich Moräste seien, zur Plage seiner Bewohner geschaffen; aus unserem Reisebericht wird man im Gegentheil bereits ersehen haben, dass es der Tundra an trockenem, ja bisweilen an dürrem Hügellande nicht fehlt, an Strecken, die von hartem, oft steinigem Lehmboden gebildet werden, welcher eben seiner Trockenheit wegen in Risse spaltet," etc. . . . . „Eben die Moräste aber, die man, an den Begriff der Sümpfe in gemässigten Breiten sich haltend, für unwegsam zu halten geneigt ist, geben im höhern Norden grade diejenigen Flächen ab, auf welchen die Fahrt auch in der wärmsten Jahreszeit am leichtesten und schnellsten von statten geht, indem, wie bekannt, ein nie aufthauender Boden diesen Morästen überall eine feste Grundlage giebt."

Ferner heisst es p. 533: „Indessen hatte die Tundra schon völlig ein herbstlich buntes Ansehen gewonnen (27. August); die Zwergbirken kleideten sich in ein rothes Gewand; Flächen, die von Weidengesträuchen bewachsen waren, nahmen ein gelbliches Ansehen an und die Weiden verloren ihre Blätter; dürre Hügelhänge, von den Rasen der *Arctostaphylos alpina* bedeckt, färbten sich mit lichtem Purpurroth," etc. „Ein flachhügeliges Terrain, hie und da von Schluchten durchschnitten, führte uns wieder an den Fluss."

Ich verweise ferner auf p. 634, wo Schrenk berichtet: „Der Weg führte (nahe bei Pustosersk) über eine sterile Ebene, die nur die Rennthierflechte und *Cladonia cornucopioides* nebst *Empetrum, Arctostaphylos alpina* und Zwergbirken hervorbrachte.

Erst da, wo das Land von dem Frühlingshochwasser des Stromes erreicht wird, gewann es ein frischeres Aussehen fruchtbarer Niederung, die von hohen Weidengesträuchen und vorzüglich wieder der *Salix hastata* bewachsen, hie und da, wo die Gesträuche sich lichten, zu kleinen Wiesen sich ausbreitet, deren üppiger Graswuchs, erst vor wenigen Tagen gemäht, ein treffliches Heu geliefert hatte, welches in reichlichen Schobern aufgehäuft stand."

Bemerkenswerth ist auch folgende Stelle des genannten Werkes, wo es (Bd. I, p. 665) heisst: „Innerhalb der Waldregion, von der Linie der Waldgrenzen nur wenig südlich gelegen, zweigt sich von den abgeflachten waldigen Höhen des Muttergebirges ein wellig-hügeliger Rücken von geringer Erhebung ab, der in einem westlichen Verlauf die Wasserscheide der Posa und Mesenj abgiebt, ... Er bildet bald bewaldete Höhenzüge, und bald plateau-artig erhabene waldlose Tundren, die von den Russen dieser Gegenden den Namen Steppen erhalten; so kennen wir die Tschumovskaja Stepj mit dem See Tschumovo, . . . so die Krivovskaja Stepj, ein fast söhlig ansteigendes, zum Theil bewaldetes Scheideplateau, südlich von der Nesj. In seinem weitern Verlauf nimmt dieser Landrücken allmälig eine westnordwestliche und nordwestliche Richtung an und erreicht in dieser letzteren die Kaninhalbinsel."

Sehr zahlreich sind die Stellen, an welchen Schrenk das Vorhandensein von Waldoasen in der Tundra und das Ineinandergreifen von Wald und Tundra hervorhebt. So sagt er I, p. 254: „Die Wälder erstrecken sich landeinwärts (sc. vom Flusse) nicht weit; im untern Laufe der Kolva säumen sie den Fluss noch in einer Breite von 3—4 Wersten; je höher man sich in den Norden erhebt, um so schmäler wird dieser Flusssaum, indem der Wald mehr und mehr der Tundra zu weichen gezwungen ist."

Ferner heisst es p. 256: „Immer magerer wurden nun die Wälder, und immer herrschender tritt die Tundra hervor. Höhere Uferstellen sind durchgängig von allem Baumwuchs entblösst, eine echte Tundra, oder ein höckerig-unebener bemooster Torfboden, auf dem die Rennthierflechte mit *Sphagnum* und *Polytrichum* die

Herrschaft theilt, sowie mit dem niedrigen Gestrippe der Zwergbirken, *Vaccinium uliginosum* und kleinem Weidengesträuch", etc.

Man vergleiche ferner p. 252, wo es heisst: „Das Ufer des Flusses (sc. der Kolva) erscheint in der Regel mässig erhoben, über dem steilen Abhang in eine söhlige oder nur wenig ansteigende Terrasse ausgebreitet, die an ihrem Saume von dem angeführten Pflanzenwuchs begrünt und hier weniger bewaldet ist, nebst etlichen Tannen und Birken, gewöhnlich mannigfache Weiden, *Salix arbuscula, hastata, pyrolaefolia, livida,* weiter hinaus aber zusammenhängenden Wald trägt. Am Rande dieser Terrasse steigt das Land plötzlich wieder in einem 10—15 Fuss hohen, bemoosten und bewaldeten, gewöhnlich mässig ansteigenden Abhang, um auf der Höhe desselben auf's Neue in söhligen Flächen sich auszubreiten, die weiter landeinwärts als die Ebenen der Tundra, mit moosigem Grund und unbewaldet sich fortsetzen, und nur an ihrem Rande noch einige spärliche magere Tannen, selten eine bessere Waldung tragen."

Ferner berichtet Schrenk p. 257: „Die milde, kaum bewegte Luft hatte jetzt (2. Juli) zahllose Mückenschwärme hervorgelockt, von denen wir aufs Aeusserste gepeinigt wurden, welche auch Rennthiere und Bären aus den Wäldern ans luftigere Ufer getrieben hatten" . . . .

„Immer kümmerlicher wurde der Baumwuchs (3. Juli, p. 257), der nun in schmalen Bändern nur die Abhänge des Flussufers säumte, während die Ebenen der Thalhöhe gleich vom Thalrande aus als waldlose Tundra sich erstrecken . . . . Gegen Abend liessen wir die letzten Lärchen zurück, die, zwar magere Bäumchen, doch wenig verkrüppelt waren; ihre nördliche Grenze nahmen wir unter $66^3/_4{}^0$ Br. an. Besonders abentheuerlich erschienen die Zwerggestalten der Birken" etc.

Bemerkenswerth sind auch folgende Stellen: „Nur ein einsamer Adler hat in dem ästig-verworrenen Gipfel einer todten Tanne gehorstet. Die Vegetation der Tundraflächen bilden vorzüglich Zwergbirken und Weidengestrippe" [1]).

„Rund umher lag jetzt nichts als Tundra, ein fast söhlig-

[1]) I, p. 260.

ebener, von Gestrippen bewachsener Moorgrund, auf welchem hie und da, in kaum merklichen Vertiefungen, die atmosphärischen Niederschläge unter Sumpfmoosen sich sammeln, oder zu einem kleinen See zusammenfliessen . . . . Einige unbedeutend über die Ebene hervorgewölbte Flächen sind trocken und von einer grasigen Vegetation gedeckt, oft auch dürr und sandig“ [1]). . . . .

„Heute (8. Juli) um 10 Uhr Morgens ward ich nicht wenig überrascht, bei einer Biegung des Flusses plötzlich wieder Wald vor mir zu haben, und zwar einen grünenden Tannenwald von ziemlich gutem Aussehen.“ (Unter $67^1/_2{}^0$ n. Br.).

„Von den Samojeden erfuhr ich in der Folge, es sei die eben gedachte Waldoase an der Kolva nicht die einzige in der Gegend; denn nur eine vorliegende kleine Erhabenheit, die vom linken Flussufer ansteigt, hätte uns die Aussicht auf eine andere Waldoase, die sich vom Ufer ab landeinwärts gegen Ost findet, verdeckt, . . . hier fände sich in einer halben Tagereise (etwa 2 Meilen) vom Flussufer ab, auf einer freien Anhöhe in jenem Walde, ein gemeinschaftlicher Begräbnissplatz der Samojeden, daher auch dieser Wald, der als eine geheiligte Stätte betrachtet wird, seinen Namen führe“ [2]).

„Unzählige Schlitten- und Rennthierspuren, die hier auf der offenen Tundra und durch den Wald sich kreuzten, liessen schliessen, dass die Gegend in früher Jahreszeit stark besucht sei“ [3]).

„Tannenwald wechselte an den Ufern mit offenen Flächen ab und schien endlich sich gänzlich zu verlieren“ [4]).

Schon vorher p. 270 heisst es unterm 7. Juli: „Gegen Mittag kamen uns die letzten Spuren der Birke in 1—2 Fuss hohen, mit ihren knorrigverflochtenen Zweigen im weiten Umkreis den Boden bedeckenden, nach oben aber in einer Ebene wie abgeschorenen Sträuchern zu Gesicht. Die mehrfach genannten Weiden, Zwergbirken, *Vaccinium uliginosum* und *Vitis Idaea*, letztere nur bis 2 Zoll lang und liegend, ferner *Ribes rubrum*, *Lonicera*

[1]) a. a. O., p. 271.
[2]) a. a. O., p. 273.
[3]) a. a. O., p. 274.
[4]) a. a. O., p. 275.

Pallasii, Juniperus nana, Ledum palustre, Andromeda polifolia, dies waren die Reste der Holzgewächse, die die Tundra noch hegte; *Rubus arcticus* und *Chamaemorus* fehlten auch nicht; ferner sammelte ich *Callitriche autumnalis* und *Carthusa Mathioli,* die die grasigen Uferhöhen mit ihren schönen Blüthen schmückten."

Ebenso wie Schrenk bei dem Betreten der Tundra-Region das Ineinandergreifen von bewaldeten und unbewaldeten Partien und das Vorhandensein von Waldoasen in den Tundren hervorhebt, betont er dasselbe Verhältniss beim Verlassen jener Region. So heisst es I, p. 554: „In einem weiten, flachen Thal, das von parallelen Hügelreihen eingeschlossen erschien, begrüssten wir nun nach langer Trennung (30. August) mit freudiger Ueberraschung die erste Waldoase wieder." Ferner hebe ich folgende Stellen hervor: „Das helle Sonnenlicht beschien alle Hügel, deren intensive Herbstfarben (30. August) gegen die verblichene Tundra contrastirten. Auf den gelbgrauen Sandflächen, denen man häufig begegnete, breiten sich, noch im frischen Sommergrün, die dichten Rasen des *Empetrum nigrum* (Krähenbeere) aus, das jetzt in ungemeiner Menge seine schwarzen Beeren zur Reife gebracht hatte; die roth und gelb gefärbten Blätter niedriger Zwergbirken .... manche dürre Anhöhe überziehend".... „Von einer Anhöhe in den Flächen uns umsehend, entdeckten wir wieder eine Waldoase." (p. 555.)

„Der spärliche Waldsaum am Flussufer bestand aus Tannen, die hier schon ein besseres Aussehen hatten .... Auch die Birke fand sich hin und wieder .... Es zeigten sich überdies *Alnus viridis* und die Eberesche .... Die *Salix hastata* erreichte, am Flussufer wachsend, weit über Manneshöhe." (p. 556.)

„Die Tanne, sowie auch die Birke, wurden nun häufiger und liessen sich allmälig auch auf den Anhöhen sehen .... Am Fusse einiger Hügel auf der Tundra wurde das Nachtlager eingenommen, wo wir uns nun wieder einmal das Vergnügen gönnen durften, einen gewaltigen Stoss ohne Mühe zusammengebrachten Birkenholzes zum Lagerfeuer zu verbrennen. Die Nachtluft (31. August) war heiter und mild." (p. 559.)

Weiter heisst es p. 560: „Auch heute (1. September) begleitete uns das heiterste Wetter, und die warme Sommerluft liess

das Thermometer in den Mittagsstunden noch auf 12° C. steigen, was gewiss eine nicht geringe Wärme war für den 1. September unter 67° geogr. Br., in der Nachbarschaft des Eismeers und in einem Meridian östlich von Pustosersk .... Nicht sowohl der allmälig dichter werdende Wald erschwert das Fortkommen, als vielmehr das hohe verworrene Gesträuch der Weiden. *Salix hastata* und *lanata* welches alle wässerigen Niederungen bedeckte, nicht selten nur der Axt den Weg räumend: ... Der Wald erschien endlich nach und nach zusammenhängender und nahm ein besseres Ansehen an .... Bärenspuren, die uns aufstiegen, deuteten auf benachbarte grössere Waldungen, und sie zeigten sich zumal auf trockenen Anhöhen häufig, wo die Thiere den süsslichen Beeren des *Empetrum nigrum*, die sie begierig aufsuchen und in Menge verzehren, nachgegangen waren."

„Wir gelangten endlich (1. September) auf einen schmalen, durch die Waldung gelichteten Winterweg hinaus, der unserem Schlittenzug ein erträgliches Fortkommen bot. Die Waldung trat zurück und ein Blick über die freie Fläche eröffnete uns die Aussicht auf Pustosersk oder dessen südlicheren Flecken, Gorodòk genannt, der .... mit seinen vielen Kirchthürmen einem lachenden Städtchen glich, das den Wanderer von der obdachlosen Tundra her freundlich einladend begrüsst."

Nahe bei diesem Städtchen, also in nächster Nachbarschaft der Tundra, finden sich freilich öde Flugsandflächen. Schrenk sagt darüber a. a. O.: „Dürre, grauliche Flächen, von der Rennthierflechte nebst *Stereocaulon fomentosum* gedeckt, darunter *Arctostaphylos alpina* und *Empetrum nigrum* ihre Rasen ausbreiten und *Armeria alpina* häufig wächst, gehen zu nacktem Flugsand über, in welchem nur hie und da ein mageres Pflänzchen von *Polemonium humile* Wurzel fasst und einige verkrüppelte Birken und Lärchen einzeln umherstehen, um deren Stämme der Flugsand zu konischen Hügeln sich anhäuft, die oft nur die obersten Spitzen der Bäume hervorblicken lassen. Diese öde Flugsandfläche bildet die unmittelbare Umgebung des Fleckens." (p. 561.)

Auch an anderen Stellen berichtet Schrenk über Flugsandflächen in dem Tundra-Gebiete und über die bedeutende Wir-

kung des Windes auf dieselben; so z. B. I, p. 599 und 636, wo von Begräbnissstellen die Rede ist, an denen Menschenschädel und -Gebeine durch den Wind blossgelegt waren.

Bald, nachdem Schrenk am 7. September unterhalb Pustosersk über die Petschora gesetzt ist, findet er „das Ansehen der Gegend gänzlich verändert. Während die Landschaften am rechten Stromufer überall bewaldet, oder da, wo sie vom Hochwasser des Stromes überschwemmt werden, von hohen Weidengesträuchen bewachsen sind, breitet sich hier eine fast gänzlich baumlose Tundra aus, und nur auf den Niederungen, wie an den Ufern der Seen, siedeln sich einige Tannen an", etc. 8. September: „Auch heute hügeliges Land, nackte Tundren, nur spärlich in den Niederungen einige krüppelhaft gewachsene abgestorbene Tannen tragend." p. 650 heisst es: „An diesen Seen findet sich der nördlichste Waldwuchs der Gegend, einige Gruppen abgestorbener Tannen und Birken, die hier mithin etwa den 68. Breitengrad erreichen." p. 663: „Der Weg erreicht bald die Waldgrenze und lag durch eine offene Tundra, die mit einzelnen Waldflecken abwechselte."

Sehr interessant für unser Thema sind die von Schrenk im 2. Bande seines citirten Werks mitgetheilten, zusammenhängenden Schilderungen der Vegetation, welche sich in den Tundren und am Nordrande der Waldregion findet. Ich hebe auch daraus einige Stellen, welche für mein Thema besonders wichtig erscheinen, hervor. So heisst es p. 457: „Die Zwergbirke (*Betula nana* L.) ist ein ächter Bewohner der Tundren, der nach Norden zu, je mehr die Wälder sich lichten, um so häufiger die offenen Moore überzieht, unter dem 68. Breitengrad etwa, mit den Strauchweiden, grosse Flächenräume bedeckend." . . . .

„Das grosse Geschlecht der Weiden findet auf den nordischen Ebenen seine eigentliche Heimath. Die hohen strauchenden Uferweiden wuchern zwischen dem 65. und 66. Breitengrad in üppigem Gedeihen an den niedrigen Flussufern und bedecken die alljährlich unter Wasser gesetzten Inseln der Flüsse, sowie die morastigen Niederungen dieser Gegenden . . . . Ueber dem 66. Breitenparallel verlieren sich nach und nach die hohen Uferweiden und räumen nun den niedrigen nordischen

Strauchweiden allein das Feld, die an den Waldgrenzen und über diese hinaus, unter dem 67. und 68. Breitengrad, die wässerigen Niederungen, oft auf grossen Flächenräumen ausgebreitet, mit einem dichten, im gemässigten Norden noch fast mannshohen Gesträuch bedecken. Nach Maassgabe des weitern Vorrückens gegen die arktische Zone, nehmen diese Gebüsche jedoch mehr und mehr an Höhe ab und verlieren sich gegen den 69. Grad in zwerghaften Gestrippen . . . . Mittlerweile sind nun aber bereits unter dem 67. Breitengrad die ächten Polarweiden hervorgetreten, ein zwerghaftes, spannelanges Gestripp, in niederen Breiten höchstens noch gegen fusshoch, oder aber Formen, die kaum noch einen über der Erde sichtbaren holzigen Stamm hervortreiben", etc. (p. 461 f.).

„Die Weidengesträuche, die so hoch in den Norden hinauf ausdauern, sind nebst den Zwergbirken eine unschätzbare Wohlthat der Natur für die nordischen Tundren; denn sie erweisen sich, nächst der Rennthierflechte, als eine wichtige Bedingung für deren Bewohnbarkeit, indem ihre abgestorbenen Reiser den Bewohnern das einzige hier heimische Material zur Feuerung abgeben." (p. 464).

Interessant sind auch die Beobachtungen, welche unser Autor über die Erscheinung abgestorbener Waldungen (Tannen und Birken) an der Nordgrenze der Waldregion, bezw. im südlichen Theile der Tundren angestellt hat. Nach Schrenk rühren die abgestorbenen Wälder nicht von einer dauernden Aenderung des Klimas her, sondern von einigen besonders harten Wintern mit scharfen Winden. Er sagt p. 479: „Nach allen angeführten Thatsachen scheint mir ausgemacht, dass eine heftige Winterkälte, begleitet von trockenen Winden aus der Nordhälfte, das Absterben der Waldungen zuwegebrachte; es muss bemerkt werden, dass der Wind dabei eine wesentliche Bedingung ist, indem eine ruhige Kälte, ohne Wind, überaus heftig sein kann, ohne darum ein Erfrieren der Wälder zur Folge zu haben." Weiter unten kommt Schrenk nochmals auf dieses Thema zurück; er sagt darüber p. 482: „Es steht endlich noch zu bemerken, dass für die vielfach in Erwähnung gebrachte Frage über eine allmälige Abnahme der Temperatur im hohen Norden,

eine Frage, die vielleicht hauptsächlich in dem Phänomen der abgestorbenen Wälder ihre erste Veranlassung fand, dieses gerade in keiner Weise geeignet ist, eine entscheidende Antwort geben zu können. Denn es ist vielmehr dieses Phänomen die völlig analoge Erscheinung, welche wir auch an den Grenzen der Getreidecultur beobachten: in zehn Sommern gedeiht das Getreide, während es im elften von einem Nachtfrost getödtet wird .... Hier ist es in einem Sommer geschehen und die nächste reiche Ernte lässt das Geschehene vergessen; eine erstorbene Waldung aber steht Menschenalter hindurch, ein stummer Zeuge der verhängnissvollen Katastrophe, ohne dass sie darum zu der Annahme einer Verschlimmerung der klimatischen Verhältnisse berechtigen dürfte" [1]).

Aus den oben citirten Stellen der Reisewerke von Schrenk, Middendorff und Finsch ergiebt sich zur Genüge, dass die Tundren im nordöstlichen Russland und im westlichen Theile von Nord-Sibirien keineswegs überall so eintönig und „schauerlich" sind, wie man sie bei uns sich meistens denkt, und dass es in vielen Districten derselben an reichlicher Nahrung für Pflanzenfresser durchaus nicht fehlt, weder im Sommer, noch auch im Winter. In Bezug auf die Winterzeit ist ein Umstand besonders wichtig, nämlich der, dass viele Gewächse der Tundren, namentlich auch die beerentragenden Stauden, im Spätsommer gewöhnlich schon dann vom Froste überrascht und mit Schnee bedeckt werden, wenn sie noch im vollen Safte stehen, bezw. noch Früchte tragen. In Folge dessen bieten sie den Renthieren und anderen Pflanzenfressern der Tundren auch während des Winters ein nahrhaftes Futter dar, indem sie mitsammt ihres Saftes und ihrer Früchte erstarren. Sie bilden gewissermassen natürliche Conserven im gefrorenen Zustande.

---

[1]) Vergl. auch Bd. I, p. 598. — A. von Middendorff (Sibir. Reise, IV, p. 611) ist in diesem Punkte derselben Meinung wie Schrenk, glaubt aber, dass nicht einige besonders ungünstige Winter, sondern einige auf einander folgende, sehr ungünstige Sommer an dem zeitweiligen Absterben jener Wälder die Schuld tragen.

c. Die Thierwelt der Tundren.

Von ganz besonderer Bedeutung für etwaige Rückschlüsse, welche wir aus einer genaueren Betrachtung der heutiger Tundren auf analoge Districte der Vorzeit ziehen wollen, ist die Thierwelt der Tundren. Dieselbe besteht einerseits aus solchen Thier-Arten, welche ihr Hauptverbreitungsgebiet in jenen arktischen Steppen haben und somit als Charakterthiere derselben bezeichnet werden können, andrerseits aus solchen, welche im Allgemeinen zwar den südlicheren Nachbargebieten angehören, aber doch mehr oder weniger zahlreich in der Tundra-Region beobachtet werden.

Es würde zu weit führen, hier auf die Fische und die wirbellosen Thiere der Tundren einzugehen; auch sind sie im Ganzen wenig charakteristisch für jene Gebiete. Es handelt sich hauptsächlich um die Säugethiere und Vögel, da Reptilien und Amphibien von der Fauna der Tundren fast ausgeschlossen sind.

Als Charakterthiere der Tundren können aus der Zahl der Säugethiere etwa folgende bezeichnet werden:

1. Der Halsband-Lemming (*Myodes torquatus* Pall.).
2. Der obische Lemming (*Myodes obensis* Brants).
3. Der Eisfuchs (*Canis lagopus* L.).
4. Der veränderliche Hase (*Lepus variabilis* Pall.).
5. Das Renthier (*Cervus tarandus* L.).
6. Der Moschus-Ochs (*Ovibos moschatus* Gmel.), wenn wir die Tundren oder Barren Grounds von Nord-America mit berücksichtigen[1]).

Dazu kommt noch eine Anzahl von Säugethier-Arten, welche, ohne gerade zu den Charakterthieren der Tundren gerechnet werden zu dürfen, doch mehr oder weniger häufig in ihnen vorkommen. Dahin gehören:

7. Die nordische Wühlmaus (*Arvicola obscurus* Eversm.).
8. Die Wasserratte bezw. Schermaus (*Arvicola amphibius* L.).

---

[1]) Vergl. auch Aug. Brauer, Die arktische Subregion, in d. Zool. Jahrbüchern, herausg. v. Spengel, Bd. III, p. 189 ff.

9. Der Vielfrass (*Gulo borealis* Nilss.).
10. Das Hermelin (*Foetorius erminea* L.).
11. Das kleine Wiesel (*Foetorius vulgaris* Briss.).
12. Der Wolf (*Canis lupus* L.).
13. Der gemeine Fuchs (*Canis vulpes* L.).
14. Der gemeine Bär (*Ursus arctos* L.).

Sehr bedeutend ist die Zahl der Vogelarten, welche in den Tundren vorkommen, insbesondere die der Wasservögel. Von Landvögeln sind hauptsächlich folgende zu nennen:

1. Das Moor- oder Weiden-Schneehuhn (*Lagopus albus* Gmel.).
2. Das Gebirgs-Schneehuhn (*Lagopus alpinus* Nilss.).
3. Der Schnee-Ammer (*Plectrophanes nivalis* L.).
4. Der lappländische Ammer (*Plectrophanes lapponica* L.).
5. Die sogenannte Alpenlerche (*Alauda alpestris* L.).
6. Der Kolkrabe (*Corvus corax* L.).
7. Die Sumpf-Ohreule (*Strix brachyotus* Forst.).
8. Die Schnee-Eule (*Strix nyctea* L.).
9. Der Rauhfuss-Bussard (*Buteo lagopus* Brünn.).

Unter den Wasservögeln der Tundra befinden sich zahlreiche Arten von Gänsen und Enten, von Strandläufern und Regenpfeifern, sowie auch einige Arten von Schwänen, auf deren genauere Aufzählung ich hier verzichte. Wer sich dafür interessirt, findet Näheres in den einschlägigen Werken.

Ganz besonders wichtig und charakteristisch für die Tundren sind die erstgenannten Säugethiere, namentlich der Halsband-Lemming, der obische Lemming und der Eisfuchs. Ihr ganzes Dasein ist mit den Existenzbedingungen, welche die Tundra bietet, derartig verwachsen, dass sie unter anderen Verhältnissen auf die Dauer nicht leben können.

Middendorff sagt von den Land-Thieren der Tundra [1]): „Ihre Heimath findet sich auf dem baumlosen Küstenstriche des Polarbeckens, welchen sie gar nicht verlassen, oder doch nicht weiter, als um vor der grössten Winterstrenge im Krüppelwalde der Baumgrenze Schutz zu suchen. Die Grenze hochstämmigen Wald-

[1]) Sibir. Reise, Bd. IV, p. 941.

wuchses fällt also mit ihrer Aequatorialgrenze zusammen, über welche sie nur mit einzelnen verirrten Individuen hinaustreten, ohne jemals dort heimisch zu werden."

„Dieser ihrer Natur wegen findet man auch nicht einen einzigen dieser Tundrabewohner auf den Alpenhöhen wieder [1]), welche sich weiter innerhalb der Waldgrenze emporheben."

„Ebenso entschieden wie für die Waldthiere der Baumwuchs ein Lebensbedürfniss ist, ebenso gehört die baumlose Ebene zu den Lebensbedingungen der hier in Rede stehenden Thiere, welche eben nur auf ihr zu leben wissen. Das Klima kommt dabei an sich unvergleichlich weniger in Betracht. Daher die so grosse Verwandtschaft des Thierlebens der Tundren, als Eissteppen, mit demjenigen der wirklichen Steppen, deren grosse gegenseitige Analogie wir bei früherer Gelegenheit (p. 738) nachzuweisen bemüht gewesen sind."

So viel im Allgemeinen über die Tundra-Thiere! Wenn wir noch etwas genauer auf die einzelnen Arten eingehen wollen, so verdienen besonders die Lemminge eine speciellere Berücksichtigung.

1. Der Halsband-Lemming (*Myod. torquatus* Pall.).

Dieses kleine Nagethier, welches ungefähr die Grösse einer mittelgrossen Schermaus erreicht, darf als das am meisten charakteristische Landsäugethier der waldlosen arktischen Gebiete bezeichnet werden. Keines der anderen nordischen Landsäugethiere ist so exclusiv hochnordisch, wie der Halsband-Lemming. Middendorff rechnet ihn zu den „hyperborealen Eisthieren" und bemerkt, dass dieser Nager selbst in jenen hohen Breiten ein entschiedenes Höhen- und Felsenthier sei, so dass man ihn nur höchst ausnahmsweise in den Niederungen antreffe.

Das Verbreitungsgebiet des Halsband-Lemmings umfasst heutzutage nur einen kleinen Theil Europas, nämlich den äussersten Nordosten Russlands östlich vom Weissen Meere nebst Nowaja

[1]) Nur der Alpenhase macht eine Ausnahme, falls man ihn mit dem nordischen Eis- oder Schneehasen für identisch hält. Nehring.

Semlja; sein Hauptverbreitungsgebiet aber bildet Nord-Sibirien nebst den benachbarten Inseln des Eismeers, sowie die arktischen Gebiete von Nord-America nebst den vorgelagerten Inseln. Früher hat man zwar *Myodes hudsonius* und *Myodes groenlandicus* als besondere Arten neben *M. torquatus* unterschieden; aber nach den sorgfältigen Untersuchungen, welche Coues an ca. 70 Exemplaren angestellt hat, ist die Identität jener nordamericanischen Halsband-Lemminge mit dem altweltlichen *M. torquatus* völlig sicher gestellt. Ich selbst kann auf Grund meiner eigenen Untersuchungen diese Identität nur bestätigen.

Der Halsband-Lemming ist also eine circumpolare, echt arktische Säugethier-Art, welche ausschliesslich jenseits der Waldregion vorkommt. Das Klima von Skandinavien und Nordwest-Russland ist diesem „Wärmehasser" (*Misothermus*, wie Hensel ihn genannt hat) zu milde; er kommt dort nicht vor. Sein angebliches Vorkommen auf der Insel Unalaschka [1]), welche bekanntlich zu den Aleutischen Inseln gehört und unter 54 n. Br. liegt, scheint ein vereinzeltes und durch besondere locale Verhältnisse bedingtes zu sein, falls es überhaupt zuverlässig constatirt ist. Coues erwähnt in seiner grossen Monographie über die nordamericanischen Nager [2]) nichts von dem Vorkommen des Halsband-Lemmings auf Unalaschka; Nelson sagt ausdrücklich, dass er auf den Aleuten und auf den Pelzrobben-Inseln unbekannt sei [3]). Der letztere Autor giebt über seine Verbreitung im nordwestlichen Nord-America Folgendes an: „Die Verbreitung dieser Art ist fast ganz dieselbe, wie die des gemeinen Lemmings [4]), ausser dass er nicht im südlichen Theile vom Verbreitungsbezirke des letzteren vorkommt. Er ist auch unbekannt auf den Aleuten und den Pelzrobben-Inseln. Auf St. Lawrence, auf den Inseln der Berings-

---

[1]) Hensel (Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellsch. 1855, p. 497) sagt, dass Wosnesènskij den Halsband-Lemming auf Unalaschka gesammelt habe.

[2]) Geolog. Survey of the Territories, Bd. XI, p. 241.

[3]) Report upon Nat. Hist. Collections made in Alaska, Washington 1887, p. 278. — Wenn der Halsband-Lemming auf Unalaschka gar nicht vorkommt, so sind die Betrachtungen, welche Hensel an dieses angebliche Vorkommen geknüpft hat, hinfällig.

[4]) Als „gemeinen Lemming" bezeichnet Nelson den *M. obensis*.

Strasse und an den benachbarten Küsten ist er sehr häufig. Von der Mündung des Kuskoquim-Flusses nördlich bis zu der äussersten arktischen Küste des Territoriums (Alaska) und von der Berings-Strasse bis zur Britischen Grenzlinie kommt er mehr oder weniger häufig vor, je nach der Oertlichkeit."

„Exemplare wurden mir durch Pelzhändler gebracht vom Fort Yukon und von Nulato, Anvik und Kotlik (entlang des Yukon-Laufes), ebenso von der Halbinsel Kaviak und aus der Umgebung des Kotzebue-Sundes. Einige Exemplare wurden bei St. Michaels gefangen, aber sie waren dort nicht zahlreich. In der Umgebung der Berings-Strasse sind sie häufiger, als in irgend einem andern von mir besuchten Districte, wenn die Zahl ihrer Felle unter den Kindern der Eingeborenen als Anhalt genommen werden darf . . . . Bei St. Michaels sind sie viel weniger zahlreich, als der gemeine Lemming . . . Murdoch fand sie sehr häufig bei der Barrow-Spitze, wo ihre Gewohnheiten dieselben waren, wie die des gemeinen Lemmings."

2. Der obische Lemming (*Myod. obensis* Brants).

Eine ähnliche Verbreitung wie der Halsband-Lemming hat der nach dem Ob-Flusse benannte obische Lemming. Auch sein Gebiet beginnt in Europa östlich vom Weissen Meere [1]) und erstreckt sich durch die Tundren der Samojeden, über den nördlichen Ural, durch ganz Nord-Sibirien und das arktische Nord-America hindurch. Obgleich beide Lemmings-Arten in vielen Districten dieses grossen Gebiets neben einander vorkommen, so ist doch zwischen beiden insofern ein Unterschied, als der obische Lemming mehr die Niederungen, der Halsband-Lemming die felsigen oder steinigen Anhöhen der Tundren liebt, und dass die Verbreitungszone des ersteren etwas mehr nach Süden, die des letzteren etwas mehr nach Norden reicht. Middendorff sagt in dieser Beziehung a. a. O. p. 980: „Der Obj-Lemming ist jeden-

[1]) Wie ich in d. Sitzungsb. Ges. nat. Fr. 1888, p. 81 ff. dargelegt habe, sind meine früheren Angaben über die Verbreitung dieses Lemmings („Gaea" 1879, p. 666) von Pleske missverstanden worden; die auf dieses Missverständniss begründeten Angriffe des genannten Autors sind daher gegenstandslos.

falls eine etwas südlichere Art als der Halsband-Lemming. Obgleich er dort, wo das Flachland des Nordrandes von Sibirien wenig über 70° n. Br. vom Eismeere begrenzt wird, die Küsten dieses letzteren zu erreichen scheint, so fand ich ihn im Taimyrlande doch nur kaum über 74° n. Br. hinaus. Auch nistet er gern und zahlreich innerhalb des Krüppelwaldes, der die Baumgrenze umgiebt, während der Halsband-Lemming unter denselben Breiten nur die baumlosen gebirgigen Höhen bewohnt. Seine Aequatorialgrenze kennen wir noch nicht; doch muss sie nahe mit der Grenze des hochstämmigen Waldwuchses zusammenfallen."

Sehr interessant und eingehend sind die Schilderungen, welche A. G. Schrenk von dem Leben der Lemminge *(M. obensis)* in der Samojeden-Tundra entworfen hat[1]). So heisst es a. a. O. I, p. 291: Häufig, besonders auf feuchten, von einer Moosvegetation bedeckten Niederungen, fielen mir jetzt Spuren der Lemminge auf, die hier heimisch sind. Der Boden mancher Flächen zeigte sich oft von zahllosen Gängen und Pfaden der kleinen Thierchen durchwebt, die von den hiesigen Russen mit dem Namen der „Mäuse", *mymi*, bezeichnet, von den Samojeden aber *pise* genannt werden."

Ferner erzählt Schrenk a. a. O. p. 335 ff.: „Das warme Wetter (21. Juli) lockte die Lemminge *(Mus lemmus var. b.* Pall. =*Myodes obensis)* zum Vorschein, die behaglich vor ihren Höhlen sich sonnten; der Boden feuchter mooriger Tundraflächen zeigte sich bisweilen von ihren Gängen und Pfaden nach allen Richtungen durchwirkt. Das Thierchen erscheint in diesen Gegenden in regelmässigen Wanderzügen, die zu Ende des Mai bis in die Mitte des Juni über das Uralgebirge in die Ebenen gelangen und sich westlich über die drei Samojeden-Tundren bis an das Weisse Meer und südlich bis an die Waldgrenzen verbreiten; denn in der Waldregion wird der Lemming nicht angetroffen ... Füchse und Eisfüchse folgen regelmässig den Wanderzügen des Lemings, von dem sie hauptsächlich ihre Nahrung nehmen, und dessen häufige Erscheinung daher mit Recht als ein Segen für

[1]) Reise in den Nordosten des europ. Russlands.

die Einwohner der Tundra betrachtet wird, indem selbige in dergleichen Jahren eine ergiebige Jagd haben . . . . Im Herbst pflegt der Lemming östlich über das Gebirge (Ural) zurückzuwandern. Eine nicht geringe Anzahl bleibt jedoch auf der europäischen Seite zurück, die in den Tundren überwintert . . . . Alle Thiere, die jetzt (21. Juli) auf der Tundra angetroffen wurden, waren solche, die hier überwinterten. Die Höhlen, die sie bewohnen, gehen in söhliger oder mässig geneigter Richtung nicht sehr tief unter den Rasen hinab; der Eingang dazu pflegt an einem Erdhügel oder unter einem niedrigen Strauch angelegt zu werden, so dass die Oeffnung vor dem Eindringen des Regens geschützt ist; die einzelnen Eingänge stehen mit einander durch schmale, in die Moordecke eingetretene Strassen in Verbindung Auf weniger feuchten, mit Moosen und einigem kleinen Gestrüpp überwachsenen Moorflächen, wo der Lemming besonders gern und zahlreich sich ansiedelt, bieten diese Strassen, die sich in vielfachem Gewirre nach allen Richtungen kreuzen, die einzelnen Höhlen mit einander verbindend, einen ungewohnt belebten Anblick, und man könnte dergleichen Flecke gar bezeichnend volkreiche Lemmingsstädtchen nennen."

Wichtig sind auch die genaueren Angaben, welche Nelson kürzlich über die Verbreitung und das Leben des *Myodes obesis* in Alaska veröffentlicht hat. Es heisst a. a. O. p. 277: „Dieses muntere kleine Thier ist über das ganze Festland von Alaska verbreitet, ausser in dem starkbewaldeten nordöstlichen Grenzgebiete. Man findet sie auch mehr oder weniger häufig auf fast allen oder sogar auf allen Aleutischen Inseln; sie sind zahlreich auf der St. Georgs-Insel, aber unbekannt auf St. Paul, der benachbarten, grössten Pelzrobben-Insel. Man findet sie ferner auf Nunevak, St. Lawrence und den Inseln der Berings-Strasse. Sie sind zahlreich auf der Halbinsel Aliaska und von da nordwärts an der ganzen nördlichen Küste des Territoriums. Im Innern werden sie ebenfalls in dem ganzen moosbedeckten, offenen Gebiete gefunden, welches die arktischen Steppen oder die Tundra bildet. Obgleich zahlreich an den meisten Orten, wo der Boden hinreichend trocken ist, sind sie in gewissen Districten besonders häufig. Sanak und St. Georgs-Insel sind mit einem Netzwerk

ihrer Laufwege bedeckt. Auf dem Festlande findet man ebenfalls zerstreute Punkte, wo sie in Ueberzahl vorhanden sind, aber diese wechseln von Jahr zu Jahr. Lemminge sind schwer zu erkennen, und man sieht sie nicht oft, selbst wenn man durch eine Gegend reist, in welcher sie sehr zahlreich sind. In langen Zwischenräumen erscheinen sie in grossen Schaaren, indem sie eine ihrer merkwürdigen Wanderungen ausführen; sie werden dann begleitet von Tagraubvögeln, Eulen und verschiedenen Raub-Säugethieren, welche sich alle in der Vertilgung der Wanderer vereinigen. . . . Diese Species ist häufig bei Point Barrow und entlang den ödesten Theilen der arktischen Küste des Territoriums."

Finsch sagt über *M. obensis:* „Der Lemming war ungemein häufig auf der Tundra, nördlich bis zum 68. Grad, und wir beobachteten ihn täglich sehr oft. Die Thierchen bauen sich im Kriechgestrüpp der Zwergweiden Gänge, in denen sie mit Behendigkeit entschlüpfen. . . . Neben der vorherrschend semmelfarbenen Färbung erlangte ich auch einen ins Rothe fallenden und sah fast schwarze" [1]).

Ich füge noch hinzu, dass nach meiner Ansicht, welche ich bereits in meiner Abhandlung über „Die geographische Verbreitung der Lemminge in Europa jetzt und ehemals" geäussert habe [2]), der bekannte Norwegische Lemming (*M. lemmus* L.) als eine besondere klimatische Abänderung des *M. obensis* betrachtet werden darf, wenn man die Sache vom palaeontologischen Standpunkte ansieht. Sehr nahe verwandt ist auch der kleine sogenannte Wald-Lemming *(Myod. schisticolor)*, den man als eine von *M. obensis* abgezweigte Zwergform ansehen kann. Ich gebe gern zu, dass man sowohl *M. lemmus* als auch namentlich *M. schisticolor* als besondere Arten bezeichnen darf; da sie aber im Gebiss und in der Bildung des Skelets dem *M. obensis* so nahe stehen, dass sich durchgreifende Unterschiede kaum feststellen und namentlich für die Bestimmung von Fossilresten fast nur Grössen-Differenzen anführen lassen, so bin ich auch heute noch, trotz

---

[1]) Reise nach West-Sibirien, Wissensch. Ergebnisse, Wirbelthiere, Wien 1879, p. 10.

[2]) Siehe „Gaea", herausg. von Klein, 1879, p. 663–671 u. 712–726.

der Einwendungen Pleske's [1]), der Ansicht, dass die beiden oben bezeichneten Lemmings-Arten, vom palaeontologischen, bezw. phylogenetischen Standpunkte aus, recht wohl als gut charakterisirte Varietäten oder Abzweigungen des circumpolaren *M. obensis* betrachtet werden dürfen [2]).

Insbesondere gilt dieses von dem allbekannten *M. lemmus*, den Brehm „das Urbild der Sippe" (sc. der Lemminge) nennt. Die Unterschiede zwischen ihm und dem *M. obensis* beschränken sich beinahe auf eine abweichende Färbung des Haarkleides; ausserdem scheint jener durchschnittlich etwas grösser und kräftiger zu sein. Schon die für eine arktische Thierart auffallend geringe Ausdehnung seines Verbreitungsgebietes, welches sich auf Skandinavien und das nordwestliche Russland beschränkt, spricht dafür, dass *M. lemmus* eine locale, seit der Eiszeit entstandene Abzweigung des *M. obensis* ist [3]). Ob man dieselbe als gute Varietät des letzteren oder als besondere Art bezeichnen will, erscheint mir ziemlich gleichgültig; die Hauptsache ist nach meiner Ansicht, dass die sehr nahe Verwandtschaft des *M. lemmus* mit *M. obensis* richtig erkannt und ausgedrückt wird.

Der kleine sogenannte Wald-Lemming Lilljeborg's *(Myod. schisticolor)* hat, wie ich gern zugebe, mehr Abweichendes an sich; doch steht auch er dem *M. obensis* osteologisch so nahe, dass er gewissermaassen als eine mit den Jugend-Charakteren des *M. obensis* versehene Zwergform erscheint. Seine geographische Verbreitung ist, so viel wir wissen, ebenfalls eine relativ beschränkte, und ich sehe auch in ihm, vom palaeontologischen Standpunkte aus, eine Abzweigung des *M. obensis*, die jedoch sehr wohl (und mit mehr Recht als *M. lemmus*) als besondere Species bezeichnet werden kann. Nach meinem Materiale zu

---

[1]) Pleske, Säugethiere und Vögel der Kola-Halbinsel. I. Säugethiere, p. 42 ff., wo sich übrigens sehr gute und eingehende Beobachtungen über die Lebensweise des *M. lemmus* finden.

[2]) Ich habe mich schon in dem Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde, 1888, p. 81 ff., über dieses Thema ausgesprochen.

[3]) Ich halte deshalb den circumpolaren *M. obensis* für „das Urbild der Sippe", um bei dem Brehm'schen Ausdrucke zu bleiben, nicht den skandinavischen *M. lemmus*.

urtheilen, sind die Unterschiede zwischen *M. obensis* und *M. schisticolor* nicht wesentlich grösser, als die zwischen Tundra- und Wald-Renthieren, oder die zwischen Steppen- und Wald-Wölfen, abgesehen von dem Umstande, dass der Wald-Lemming kleiner als der Tundra-Lemming ist, während die Renthiere und Wölfe der Wälder grösser als die der Tundren bezw. Steppen zu sein pflegen.

3. Der Eisfuchs (*Canis lagopus* L.).

Ueber diesen charakteristischen Bewohner der Tundren, welcher in seiner Existenz hauptsächlich auf die Lemminge angewiesen ist, sagt Tilesius: „Dieser . . . arktische Steppenfuchs ist einer der kleinsten seines Geschlechts, lebt nur in den kältesten Erdstrichen der arktischen Zone, geht aber aus freiem Antrieb nicht leicht über den 60.° nach Süden hinaus," etc. „Um diese Zeit, wo sie sich auf Hügeln oder den höchsten Stellen der arktischen Flächen (Tundra) eingraben, wird ihnen von den Ostiaken und Samojeden nachgestellt, welche sie mit breiten Spaten von Rennthierhörnern aus ihren unterirdischen Gängen herausgraben." ... .

Sehr ausführlich hat K. E. v. Baer die geographische Verbreitung des Eisfuchses behandelt[1]), und unter Bezugnahme auf diese Arbeit sagt Middendorff, Sibir. Reise, IV, p. 946: „Scheint nun das Vorkommen des Eisfuchses auch polwärts unbegrenzt, so wird doch seine Aequatorialgrenze um so schärfer vom hochwüchsigen Walde umschrieben." . . . Wenn der Eisfuchs sich hie und da verhältnissmässig weit nach Süden verläuft, so gegeschieht dieses stets nur in solchen Districten, wo waldfreie Streifen vorhanden sind; er ist ein entschiedener Feind des Waldes.

Dasselbe gilt von dem Eisfuchse Nord-Americas. Nelson sagt von ihm, dass er in allen offenen Gegenden, welche zwischen dem unteren Yukon und dem Kuskoquim liegen, sehr häufig ist. „Je wilder und steriler das Land, desto zahlreicher erscheint dieser Fuchs. . . . . Solche Gegenden, in denen felsige Partien vorkommen, werden besonders gern von den Eisfüchsen besucht,

[1]) Bull. Acad. Imp. des Sc. de St. Petersburg, IX, 1841, p. 89.

da die Spalten der Felsen ihnen ein willkommenes Obdach gewähren."

4. Der Schneehase (*Lepus variabilis* Pall.).

Bei der Besprechung des veränderlichen oder Schneehasen sehe ich ab von einer Erörterung über die Berechtigung oder Nicht-Berechtigung der Versuche, welche gemacht worden sind, diese Art in mehrere zu zerspalten. Auch ist es sehr schwierig, nach vereinzelten Fossilresten zu sagen, welche Hasen-Art man vor sich hat, so dass also aus fossilen Hasen-Resten sichere Rückschlüsse auf frühere klimatische Verhältnisse nicht gezogen werden können. Immerhin darf bei einer Aufzählung der in den Tundren hausenden Säugethiere der Schneehase nicht fehlen. Nach Middendorff steht er in seiner Verbreitung polwärts dem Renthiere nicht nach; ja, er soll in der hochnordischen Tundra besonders gut gedeihen und viel schwerer werden, als in den sibirischen Gebirgen.

In den Tundren Nord-Americas lebt eine identische oder sehr nahe verwandte Art, welche gewöhnlich als Eishase (*L. glacialis* Leach) bezeichnet wird. Nelson nennt sie *L. timidus arcticus* Linn.) oder Polar-Hase; er giebt an, dass dieser Polar-Hase im nördlichen Alaska weit verbreitet sei, und zwar da, wo offene, waldlose Districte (Barrens) sich ausdehnen, z. B. an den Flüssen Kuskoquim und Yukon.

Die Aequatorialgrenze des veränderlichen Hasen der palaearktischen Region ist durch Middendorff in einer besonderen Abhandlung besprochen worden. Er ist die einzige Säugethier-Art, welche sowohl im Norden Europas, als auch auf den jenseits der Waldregion gelegenen Theilen des Alpengebietes vorkommt[1]). Unter den Vögeln zeigt das Gebirgs-Schneehuhn dieselbe Eigenthümlichkeit der Verbreitung.

5. Das Renthier (*Cervus tarandus* L.).

Die geographische Verbreitung des Renthiers ist von zahlreichen Autoren ausführlich behandelt worden. Man kann zwei

[1]) Manche Zoologen halten allerdings den Alpenhasen für eine andere Art, wie den nordischen Schneehasen. Vielleicht mit Recht. Diese Frage müsste nochmals gründlich untersucht werden.

Rassen unterscheiden: das kleinere Tundra-Renthier und das grössere Wald-Renthier[1]); doch ist es kaum möglich, diese Rassen scharf von einander zu trennen, da die Tundra-Renthiere in strengen Wintern oft die Waldregion, die Wald-Renthiere im Sommer die Tundren besuchen. Immerhin bleibt das Renthier, obgleich man eine Wald-Rasse unterscheiden kann, und obgleich es in manchen Gegenden, wie z. B. am Ural, weit nach Süden vorkommt, in der Hauptsache ein Charakterthier der Tundren. Schon sein Fussbau weist auf eine Anpassung an Moore und an Schneeflächen hin. — Ausserdem ist zu bemerken, dass diejenigen Wälder, in welchen die sogenannten Wald-Renthiere vorkommen, keineswegs den Charakter der hochstämmigen, geschlossenen Wälder des heutigen Mittel-Europa an sich tragen, sondern aus relativ niedrigen, lückig stehenden Bäumen zusammengesetzt sind.

Sehr interessant sind die Bemerkungen, welche Nelson über das Tundra-Renthier von Alaska gegeben hat. Er sagt u. A. Folgendes: „Dieser Hirsch wird auf den weiten Barrens oder Tundras des arktischen America gefunden. Wo meilenweite, moosbedeckte Flächen, unterbrochen von „rollenden" Hügeln oder kahlen, rauhen Gebirgen, mit Sümpfen und Teichen in den Vertiefungen, die Landschaft in dem fernen Norden charakterisiren, da kann man sicher sein, dass dieses Renthier zu finden ist, oder dass es noch vor wenigen Jahren ein Bewohner des Districts gewesen ist," etc. Leider ergiebt sich aus Nelson's Mittheilungen, dass die Zahl der Tundra-Renthiere, welche noch vor 20 Jahren im Alaska-Territorium sehr gross war, seitdem durch eine unsinnige Verfolgung ausserordentlich abgenommen hat.

6. Der Moschus-Ochs (*Ovibos moschatus* Gmel.).

Dieser höchst merkwürdige arktische Wiederkäuer kommt zwar in den Tundren der alten Welt lebend nicht mehr vor; da er aber früher in denselben existirt und während der Glacialzeit sogar Mittel-Europa besucht hat, so darf er hier nicht übergangen werden. Middendorff sagt über ihn a. a. O. p. 963: „Eben so

[1]) Vergl. auch Richardson's Angaben in The Voyage of H. M. S. Herald, Zoology, I, p. 115 ff.

entschieden wie sein so sehr hochnordisches Vorkommen, spricht auch die Polargrenze[1]) seines Verbreitungsbezirks für das durch und durch hyperboreale Naturell des Moschus-Ochsen. Wenn es auch unbezweifelbar ist, dass der Moschus-Ochse durch das Vorrücken des Menschen polwärts zurückgedrängt worden ist, so verirrt er sich doch nie über die Tundra-Steppe bis in die Waldgrenze hinein, sondern erreicht, trotz seiner weiten Wanderungen, westwärts nur den Polarkreis, und nur ostwärts in den baumlosen Küstengegenden der Hudsons-Bay den 60. Breitengrad. In Bezug auf sein Verhalten zur Waldgrenze entspricht der Moschus-Ochse dem Eisfuchse."

Sehr richtig und für unsere nachfolgenden Betrachtungen wichtig ist die Bemerkung, mit welcher Middendorff a. a. O. die Besprechung des Moschus-Ochsen abschliesst; es heisst dort p. 964: „In Bezug auf die Reste fossiler Riesenthiere lehrt uns der Moschus-Ochse, zugleich mit dem Rennthiere, wie unrichtig der so oft (neuerdings wieder durch Schmarda) wiederholte Ausspruch ist, dass grosswüchsige Thiere eine üppige Vegetation von grosswüchsigen Gewächsen, besonders Bäumen, voraussetzen[2]). Am wenigsten darf aber auf diesem Ausspruche die Behauptung begründet werden, dass so grosse Thiere wie Mammuthe und Rhinocerosse weder im mittleren, noch im südlichen Sibirien leben konnten."

An die Besprechung der oben aufgeführten 6 Säugethiere schliesse ich einige Bemerkungen über die auf p. 20 f. genannten Arten an, sofern sie für die Fauna der Tundren in Betracht kommen.

7. Die nordische Wühlmaus (*Arvicola obscurus* Eversm.).

Diese Art, welche der ökonomischen Wurzelmaus der südlicheren, subarktischen Steppen (*Arv. oeconomus* Pall.) sehr ähnlich ist, war nach Middendorff's Beobachtungen „die einzige Art ihres Geschlechts, welche bis über den 71. Breitengrad im Taimyr-

[1]) Statt Polargrenze soll es wohl Aequatorialgrenze heissen!

[2]) Hiermit vergleiche man die sehr interessanten Bemerkungen, welche Darwin über dasselbe Thema in seiner „Reise eines Naturforschers um die Welt", deutsch von Carus, p. 99–102, gegeben hat.

lande hinausging und dort neben den Lemmingen vorkam. Middendorff hielt sie anfangs für *Arv. oeconomus* Pall.[1]). — Finsch beobachtete diese Art in der Tundra an der oberen Schtschutschja unter 68° n. Br.

8. Die Wasserratte bezw. Schermaus (*Arv. amphibius* L.).

Diese weitverbreitete, sowohl an Gewässern als auch auf trocknem Boden hausende Art greift bis in das Tundra-Gebiet hinein und kommt stellenweise mit den Lemmingen in Berührung. Middendorff fand sie sehr zahlreich in der Umgegend von Archangel, sowie am unteren Jenisei; Finsch erlangte ein Exemplar am unteren Ob. Nach Pleske ist sie fast über das ganze Gebiet der Kola-Halbinsel verbreitet; sie fehlt nur dem äussersten Norden, wo die Tundra in krasser Form auftritt.

Ausser diesen beiden Species greifen noch mehrere andere Wühlmaus-Arten in das Tundra-Gebiet hinein, namentlich dort, wo Waldoasen und Gebüsch-Komplexe sich finden. Dahin gehören *Arv. rutilus* Pall., *Arv. rufocanus* Sundev., *Arv. ratticeps* K. u. Bl., *Arv. agrestis* Lilljeb. Doch ist hier nicht der Ort, auf diese einzelnen Arten näher einzugehen, zumal da ihre geographische Verbreitung im Detail noch ungenügend erforscht ist, und ihre Abgrenzung gegen verwandte Arten, namentlich in osteologischer Hinsicht, noch Manches zu wünschen übrig lässt.

9. Der Vielfrass (*Gulo borealis* Nilss.).

Obgleich der Vielfrass im Wesentlichen ein Bewohner der nordischen Wälder ist, so wird er doch nicht selten auch auf den Tundren beobachtet. Middendorff sagt darüber a. a. O. p. 982: „Wird nun dem Vielfrasse im Systeme seine Stelle zwischen den Bären und den Mardern angewiesen, so ist er doch in zoologisch-geographischer Hinsicht nicht nur weniger als der Marder, sondern auch weniger als der Bär an den Baumwuchs gebunden und bringt vermuthlich sogar seine Jungen so gut in der Tundra als im dichtesten Walde zur Welt."

---

[1]) Vergl. Middendorff, Sibir. Reise, Bd II, Th. 2, p. 109 ff. Siehe auch Bunge, Expedition nach den Neusibir. Inseln, etc., 1886, p. 39.

Im Allgemeinen fällt seine Verbreitung mit der des Renthiers zusammen.

Pleske sagt von ihm a. a. O. p. 149: „Der Vielfrass ist eigentlich ein Bewohner der Tundra und der subalpinen Region, steigt aber im Winter, theilweise der Renthiere wegen, theilweise um sich an den Vorräthen der Lapländer zu vergreifen, auch ins Flachland hinab.“ In diesen Angaben Pleske's ist das Wort Tundra in dem speciellen Sinne der Gebirgs-Tundra zu nehmen. Vergleiche oben p. 5. Pleske fügt p. 150 hinzu, dass der Vielfrass in Lapland der ärgste Feind der wilden und der zahmen Renthiere, namentlich der Kälber, sei.

10. Das Hermelin (*Foetorius erminea* L.).

Nach Middendorff ist das Hermelin in den Tundren nicht selten, namentlich dort, wo Lemminge zahlreich vorkommen. Der genannte Autor sagt a. a. O. p. 986: „Auf die Tundra folgt es, bis an die Küsten des Eismeeres, den Lemmingen, die ihm (gleich dem gesammten Mäusegeschlechte) insbesondere leibeigen sind.“ Nach Schrenk hält sich das Hermelin in den Tundren der Samojeden vorzugsweise an Fluss- und Bachufern auf, welche von hohen Weidengesträuchen gesäumt werden.

Sehr interessant erscheinen die Notizen, welche Nelson über das Vorkommen des Hermelins in Alaska giebt. Es heisst darüber a. a. O. p. 245: „Ihre Zahl in einem District hängt hauptsächlich von dem reichlichen Vorkommen der Mäuse und Lemminge ab, von welchen sie leben. Sie scheinen eine Vorliebe für theilweise bewaldetes Land zu haben. . . . Obgleich sie eine gewisse Vorliebe für halbbewaldetes Land zeigen, so sind sie doch durchaus nicht selten auf dem öden, offenen Küstenstrich, welcher das Eismeer und das Beringsmeer umgiebt, wo sie zwischen felsigen Partien Obdach finden.“

11. Das kleine Wiesel (*Foetor. vulgaris* Briss.).

Dieses kleine Raubthier hat im Wesentlichen dieselbe Verbreitung wie das Hermelin; doch scheint es in den Tundren relativ seltener vorzukommen, als dieses. (Vergl. Middendorff a. a. O. p. 987 und Nelson a. a. O. p. 246.)

12. Der Wolf (*Canis lupus* L.).

Nach Schrenk ist der Wolf in den Tundren des nordöstlichen Russlands häufig, wo er den Renthieren nachstellt; er zeigt sich besonders gegen das Frühjahr, in Rudeln von 15—20 Stück. Nach Middendorff ist der Wolf nur im kultivirten Europa ein Thier der Gebirge und Wälder, da er nur so den Nachstellungen der Menschen sich zu entziehen vermag; aber in menschenleeren Gegenden meidet der Wolf die Wälder und zieht die offenen Gegenden vor. „Dringt man in die unermesslichen Waldstrecken der unbewohnten nordischen und östlichen Wildnisse Russlands vor, so ist man verwundert, nicht nur Tagereisen lang, sondern sogar Monate lang keine Wolfsspur, geschweige denn einen Wolf zu Gesicht zu bekommen. . . . Um so häufiger ist dagegen der Wolf auf den Flächen zu Hause, welche den Wald im Norden als Tundren, südlicher als Steppen umgeben.“

13. Der gemeine Fuchs (*Canis vulpes* L.).

Obgleich der gemeine Fuchs im Wesentlichen eine südlichere Verbreitung hat, so ist er doch auch den Tundren keineswegs fremd. Von ihm gilt das bekannte Lied: „Ueberall bin ich zu Hause, überall bin ich bekannt, macht das Glück im Norden Pause, ist der Süd mein Vaterland . . . . Ubi bene, ibi patria!“ Sei es Wald, sei es Steppe, sei es Gebirge, sei es Ebene, der Fuchs weiss sich überall einzurichten, und so kommt er neben dem Eisfuchse auch in den Tundren, wenngleich relativ selten, vor. Nähere Angaben finden sich in den mehrfach citirten Werken.

14. Der braune Bär (*Ursus arctos* L.).

Sogar der gemeine Landbär, welcher im Allgemeinen als ein Charakterthier der Wälder betrachtet wird, findet sich zeitweise ziemlich häufig in den Districten der Tundra, welche durch Beerenreichthum ausgezeichnet sind. Middendorff sagt über ihn p. 1000: „Obgleich der Bär mindestens auf Krüppelwald angewiesen ist, so wandert er doch im höchsten Norden . . . etwas über die Baumgrenze hinaus. Er geht, wie es scheint, dorthin dem federnden Wassergeflügel, den zahlreichen Vogelnestern, den Lemmingen

und den Schellbeeren nach, welche er sehr gern mag. So wandert er in der Taimyr-Tundra ausnahmsweise bis über den 72. Breitengrad hinaus und ist unter 72.° n. Br. beim Chatangs'kij Pogost nicht allzu selten."

In Nord-America wird sogar ein besonderer Tundra- oder Barren-Ground-Bär (*Ursus Richardsoni* Aud. u. Bachm.) unterschieden, welcher sich durch auffallend gelbe Farbe auszeichnen soll. (Vergl. Nelson a. a. O. p. 258 f. und Middendorff a. a. O. p. 1000, Note 4.)

Ausser den oben besprochenen 8 Säugethier-Arten (No. 7—14) giebt es noch manche andere, welche hie und da in das Tundra-Gebiet vordringen, ohne gerade in demselben heimisch zu sein; namentlich ist dieses der Fall da, wo Gebirgszüge oder Flüsse von Süden her die Tundren durchschneiden, oder wo die oben mehrfach erwähnten Waldoasen in grösserer Zahl vorkommen. So erwähnt A. G. Schrenk a. a. O. II, p. 399 ff. unter den jagdbaren Vierfüsslern in den Tundren der Archangelschen Samojeden als seltenere Arten: den Baummarder, das Eichhörnchen, den Fischotter, als sehr selten: das Elch und das wilde Rennthier, als ausgerottet: den Zobel und den Biber.

Nach Bunge kommt *Spermophilus Eversmanni*, eine Ziesel-Art, welche einer der von mir nachgewiesenen diluvialen Ziesel-Arten Deutschlands sehr nahe steht, an der ganzen oberen und mittleren Jana bis fast zum 70.° n. Br. sehr häufig vor[1]). In der Stadt Werchojansk, welche bekanntlich eine ganz enorme Winterkälte aufzuweisen hat, konnte Bunge jene Ziesel-Art fast täglich sehen. (Natürlich nur während der guten Jahreszeit; denn während des Winterhalbjahres liegen die Ziesel bekanntlich in einem festen Winterschlafe). Den Alpen-Pfeifhasen *(Lagomys alpinus)* fand Bunge allenthalben an felsigen Uferabhängen der Jana und Adytscha, sowie im Gebirge, bis über den 70.° n. Br. hinaus, das nordische Wildschaf (*Ovis borealis* Sewerzow) in der ganzen

[1]) Auch eine Arctomys-Art beobachtete Bunge 30 Werst östlich von der Lena-Mündung, mit einheimischem Namen Tarbagán genannt. Siehe Mélanges Biologiques, Bd. 12, 1884, p. 33 f.

Ausdehnung des Werchojansker Gebirges, bis zu seinen Ausläufern an der Lena-Mündung[1]).

So viel über die Säugethiere der Tundren und der mit ihnen unmittelbar zusammenhängenden Gebiete. Fügen wir noch einige Bemerkungen über die Vögel hinzu. Ist die Zahl der speciell in den Tundren einheimischen und für sie charakteristischen Säugethier-Arten schon sehr gering, so gilt dieses in noch höherem Grade von den Vogel-Arten; keine einzige derselben ist auf die Tundren beschränkt. Aber es giebt doch eine ansehnliche Zahl von Vögeln, welche in den Tundren mit Vorliebe nisten und somit dort ihre Hauptheimath haben. Wir wollen einige der wichtigsten Arten hervorheben.

1. Das Moor- oder Weiden-Schneehuhn (*Lagopus albus* Gmel.).

Dieser Vogel hat in den Tundren der alten und der neuen Welt eine weite Verbreitung; er findet sich namentlich an solchen Stellen, wo dichtes Gestrüpp von Zwerg-Weiden die Niederungen bedeckt. Finsch sagt über sein Vorkommen in der westsibirischen Tundra Folgendes: „Im Norden stiessen wir erst am 18. Juli bei Janburri in reiner Tundra auf Morast-Schneehühner und trafen sie von nun an längs der Schtschutschja und auf der Tour über die Tundra zur Podarata und zurück täglich. . . . . Obwohl dieses Wild im Ganzen nicht scheu ist, wird die Jagd, ohne Hund, doch zu einer sehr beschwerlichen. Die plötzlich aufsteigenden Vögel fallen nämlich bald wieder ein, aber wenn man sich den Platz auch noch so genau gemerkt hat, so gelingt es doch nur selten sie wieder zu finden, da sie sich im Dickicht der Zwergweiden geschickt laufend zu entziehen wissen."

Uebrigens ist das Moor-Schneehuhn kein exclusiver Tundra-Vogel. Sein Verbreitungsbezirk beginnt schon auf den Mooren des nordöstlichsten Theils der Provinz Ostpreussen und zieht sich

[1]) Siehe die „Berichte über die von der K. Acad. d. Wiss. ausgerüstete Expedition nach den Neusibir. Inseln und dem Jana-Lande", von Bunge und Toll, St. Petersburg 1886, p. 34 ff. Vergl. Mélanges Biolog., Bd. 12, p. 34.

von dort nach Nordosten durch Russland hindurch. Es hält sich niemals im Innern von Wäldern auf, sondern höchstens an den Rändern derselben, stets in der Nähe von offenen, moorigen, hie und da mit Weidengestrüpp bewachsenen Districten. Ja, es ist, wie wir weiter unten erörtern werden, sogar den südwestsibirischen Steppen nicht fremd; es kommt dort an geeigneten Oertlichkeiten garnicht selten vor.

2. Das Gebirgs- oder Felsen-Schneehuhn (*Lagopus alpinus* Nilss.)..

Dieser dem vorigen nahe verwandte Vogel findet sich in der Tundra meistens nur an solchen Orten, wo felsige Anhöhen und Höhenzüge vorhanden sind; er verleugnet also auch dort nicht sein Naturell als Gebirgsvogel, ohne aber im Norden etwa eine bedeutende Höhe über dem Meere zu verlangen. Die Hauptsache ist, dass sein Wohnbezirk waldlos ist. Brehm sagt von ihm: „Im Gegensatze zum Moorhuhne lebt es nur auf kahlen, nicht mit Gebüschen bekleideten Stellen, deshalb auf den Alpen immer über dem Gürtel des Holzwuchses," etc.

In Nordsibirien kommt es stellenweise neben oder in unmittelbarer Nachbarschaft des Moor-Schneehuhns vor. Bunge sagt darüber a. a. O. p. 49: „*Lagopus albus* und *Lagopus alpinus* trafen wir an geeigneten Stellen während der ganzen Reise. Besonders häufig waren sie im oberen Jana-Thale (im April) und zwar beide Arten zusammen. . . . . Bei Kasatschja haben wir im Herbst *Lag. albus* häufig geschossen. Im Jana-Delta traf ich *Lag. albus* überall." Auf den Neusibirischen Inseln scheint Bunge nur das Moor-Schneehuhn beobachtet zu haben.

3. Der Schnee-Ammer (*Plectroph. nivalis* L.) und 4. Der lappländ. Ammer (*Plectroph. lapponica* L.).

Beide sind in den Tundren zu Hause; jener scheint mehr die Hochtundren, dieser die Tieftundren zu lieben. Zur Winterzeit wandern sie oft in grossen Schaaren südwärts, so dass sie dann auch in Deutschland beobachtet werden. Nähere Angaben über

beide Arten findet man in Brehm's Illustrirtem Thierleben, V, p. 276 ff.

5. Die Alpenlerche (*Alauda alpestris* L.).

Diese Lerche hat ihren Namen nicht etwa von den Schweizer Alpen erhalten, sondern von den nordischen, alpenähnlichen Gebirgen; sie ist aber keineswegs auf diese nordischen Gebirge beschränkt, sondern kommt sehr häufig in den arktischen und subarktischen Steppen vor. Brehm sagt von ihr: „Sie ist ein Kind der Tundra und gegenwärtig in diesem Gebiete überall Brutvogel, demgemäss ebensowohl in der Neuen wie in der Alten Welt zu Hause. . . . . Das Nest ist schwer aufzufinden, weil die Tundra sehr gute Versteckplätze bietet."

6. Der Kolkrabe (*Corvus corax* L.).

Obgleich auch in südlicheren Gegenden weit verbreitet, mag der Kolkrabe doch hier als Bewohner der Tundra-Gebiete mitgenannt werden. Man hat ihn dort ziemlich häufig beobachtet, wenigstens in solchen Theilen jener Gebiete, welche Felsen und sonstige zu Nistplätzen des Raben geeignete Oertlichkeiten aufzuweisen haben.

7. Die Sumpf-Ohreule (*Strix brachyotus* Forst.).

Diese Art scheint ihre Hauptheimath in den Tundren zu haben, da sie dort in grosser Zahl als Brutvogel vorkommt; aber sie hat ausserdem eine weite Verbreitung, zumal da sie gegen den Herbst weite Wanderungen nach südlicheren Regionen zu unternehmen pflegt. Stark bewaldete Gegenden meidet sie in jedem Falle; sie liebt auch in den südlicheren Ländern ebene, wenig bewaldete, wo möglich mit Sümpfen versehene Districte. In den Tundren nährt sie sich vorzugsweise von Lemmingen.

8. Die Schnee-Eule (*Strix nyctea* L.).

Diese grosse Eule darf zu den Charakter-Vögeln des hohen Nordens und namentlich auch der Tundren gerechnet werden.

Brehm nennt sie „ein Kind der Tundra", und in der That ist sie dort als Brutvogel weit verbreitet. „Ihr Horst ist (nach Brehm) eine seichte Vertiefung auf der Erde, welche mit etwas trockenem Grase und einigen vom Brutvogel selbst herrührenden Federn ausgefüttert wurde." Ihre Hauptnahrung besteht in Lemmingen; daher richtet sich ihre Häufigkeit in bestimmten Districten der Tundren je nach der Häufigkeit jener nordischen Nager[1]). Ausserdem verzehrt sie mit Vorliebe Schneehühner und wilde Enten; auch Schneehasen sind vor ihr nicht sicher. Im Winter ziehen viele Schnee-Eulen nach Süden; aber sie suchen stets solche Gegenden auf, welche freies, unbewaldetes Terrain darbieten, so z. B. die südwest-sibirischen Steppen.

9. Der Rauhfuss-Bussard (*Buteo lagopus* Brünn.).

Als Haupt-Brutgebiet dieses Vogels dürfen wir ebenfalls die Tundra betrachten. Brehm hat sich in seinem Illustr. Thierleben ausführlich darüber ausgesprochen[2]); er sagt unter Anderm Bd. IV, p. 726: „Selbst da, wo er weiter im Süden horstet, wie beispielsweise in Skandinavien, pflegt er sich zu seinem Wohnsitze solche Stellen auszusuchen, welche der Tundra gleichen oder, streng genommen, Tundra sind, ob sie auch rings von Waldungen umgeben sein sollten, wie die nackten, kahlen Fjelds der Gebirge." Sein Horst steht in der Tundra Sibiriens meistens auf dem Boden. Brehm sagt darüber: „Zwar verfehlt der Rauhfuss-Bussard nie, Bäume oder passende Felsennischen zu verwenden, ist aber auf weite Strecken hin hierzu garnicht im Stande, weil es an vielen Stellen seines eigentlichen Brutgebiets wohl hinreichende Nahrung, nicht aber Bäume und Felsen giebt, sieht sich daher genöthigt, seinen Horst auf dem Boden selbst anzulegen. Abweichend vom Wanderfalken wählt er hierzu nicht solche Stellen, welche an Abhänge grenzen, sondern regelmässig die Spitze eines Hügels,

[1]) Wie Freiherr von Nordenskiöld mir nach Vollendung seiner Vega-Fahrt mündlich mittheilte, fand er die nordsibirische Tundra an manchen Stellen mit den Gewöllen der Schnee-Eule besäet. Der Hauptinhalt dieser Gewölle bestand aus den Ueberresten von Lemmingen.

[2]) Vergl. auch Finsch, a. a. O., p. 27.

gleichviel ob derselbe 30—50 oder nur 2—3 Meter über die durchschnittliche Höhe der Ebene sich erhebt." . . . . „Das Beutethier, welches den Rauhfuss-Bussard an die Tundra fesselt, ist der Lemming, beziehentlich die eine oder andere Art dieses Geschlechts. . . . Lemminge fängt er mühelos . . . ., mit ihnen ernährt er sich und seine Jungen." — Dass viele Exemplare dieser Art, vielleicht sogar die Mehrzahl, im Herbst weit nach Süden ziehen, ist bekannt; bei uns in Norddeutschland erscheint der Rauhfuss-Bussard gewöhnlich Ende October und pflegt bis in den März zu verweilen. Von den sibirischen Tundren aus pflegt er seine herbstlichen Wanderungen bis in die Steppen Turkestans auszudehnen.

Ausser den oben besprochenen 9 Vogel-Arten kommen noch sehr viele andere in den Tundren vor. Jeder, der sich die Mühe giebt, die betreffenden Werke näher zu studiren, wird dieses mit leichter Mühe erkennen. Ja, es erscheint geradezu erstaunlich, wie gross die Zahl derjenigen Vögel ist, welche im Sommer das Gebiet der Tundren und der unmittelbar darangrenzenden Krüppel-Waldungen als Brutgebiet aufsuchen. Selbst die im Winter durch enorme Kälte heimgesuchten Theile Nord-Sibiriens werden im Sommer von vielen südlichen Vögeln als Brutstätten gewählt. Bunge hörte in Werchojansk den Kukuk rufen und beobachtete die Mehlschwalbe *(Hirundo urbica)* im Jana-Gebiete bis zum 70.° n. Br. Die Uferschwalbe *(Hirundo riparia)* geht weit in das Tundra-Gebiet hinein, wo sie ihre Nistlöcher nicht selten im Torfe steiler Flussufer anlegt.

Ich weise ferner darauf hin, dass in den Tundra-Landschaften des nordöstlichen Russlands die Zucht von Rindvieh stellenweise noch recht gut gedeiht, und dass sogar Pferde und Schaafe gehalten werden. So sagt A. G. Schrenk, a. a. O. I, p. 187 f. über die Viehzucht der Bewohner von Ustj-Zyljma, eines unter 65° 26′ n. Br. an der Petschora gelegenen Ortes Folgendes: „Die Viehzucht, begünstigt durch die schönen und reichlichen Graswiesen an den Stromufern der Petschora . . . ., ist in trefflichem Gedeihen, und die ungehörnte Rasse des Hornviehs die am meisten verbreitete, den gehörnten Rindern, die in geringerer

Anzahl gehalten werden, vorgezogene.“ .... Schaafe werden zum Bedarf der Haushaltung nur in geringer Anzahl gehalten; ebenso auch Pferde. Dagegen sind einige mehr wohlhabende Bauern Besitzer von Rennthierheerden, deren etliche auf 500—700 Köpfe sich belaufen. Diese Rennthiere weiden im südwestlichen Theil der Grosslandstundra“ etc.

Ferner sagt Schrenk a. a. O. p. 590: „Die Zucht der Hausthiere in Pustosersk ist ziemlich beschränkt; das Wichtigste unter diesen ist das Hornvieh, und die hiesigen Kühe, die von holmogorscher, mithin holländischer Rasse stammen, sind von ansehnlicher Grösse und reichlich milchend. .... Hornloses Rindvieh, wie es in Ustj-Zyljma und Ikma allgemein ist, findet man hier nicht, und es ist dieses vielleicht der aborigene, schon von den Tschuden ererbte Stamm, der, Jahrhunderte hindurch der fortgesetzten klimatischen Einwirkung des höhern Nordens ausgesetzt, zu jener abweichenden Varietät ausartete. ... Auch einige Schaafe werden gehalten. Die Pferde der hiesigen Einwohner sind gross und kräftig gebaut und bilden einen Mischlingsstamm russischer Pferde mit einem Hengst von angeblich dänischer Herkunft, der vor Jahren zur Veredelung der Rasse aus Mesenj hierher gebracht wurde.“

Alle diese Thatsachen beweisen zur Genüge, dass die günstiger gelegenen Tundra-Gebiete keineswegs so durchaus öde, unfruchtbar und eintönig sind, wie sie bei uns meistens geschildert werden, und dass namentlich die Tundren des nordöstlichen Russlands während des Sommers an vielen Punkten ein Landschaftsbild darbieten, welches von der Erscheinung mancher Districte in den russischen Ostsee-Provinzen oder in den norddeutschen Moor-Gebieten nicht so sehr abweicht. Man vergleiche Bull. Mosc., 1853, Bd. 26, p. 19, wo es heisst: „In den Ostsee-Gouvernements giebt es in sehr vielen Gegenden einen schlechten Sandboden, wo nur Wachholdergestrüppe und Haidekräuter wuchern, mit feuchten Weiden und Heuschlägen, wo unabsehbare Moosmoräste grosse Flächen des Landes einnehmen und sich in nichts von den sibirischen Tundren unterscheiden.“

d. Einige Bemerkungen über Staub und Flugsand, sowie über Schneestürme in den Tundren und verwandten Gebieten.

Schon oben p. 16 und 17 sind einige Citate angeführt worden, aus denen hervorgeht, dass es in den Tundren keineswegs an Staub und Flugsand fehlt. Auch Bunge hat in den Mélanges biologiques, XII, p. 66 über die starken Staub- und Sandstürme berichtet, welche zeitweise im Lena-Delta herrschen. Ich weise ferner darauf hin, dass in Grönland nach den Beobachtungen von Carstensen in unmittelbarer Nähe des Binnen-Eises, an Stellen, welche im Winter von Eis bedeckt werden, während des Sommers neben einer verhältnissmässig reichen Vegetation eine bedeutende Staubentwicklung stattfindet. (Siehe „Globus", 1885, Bd. 47, No. 10, p. 154 ff.) Auch in Island hat Keilhack eine auffallende Entwicklung von Staub und Flugsand beobachtet; so berichtet er in den Petermann'schen Mittheilungen 1885, p. 338: „Flugsand bedeckt . . . an manchen Stellen ganz beträchtliche Areale und füllt die Unebenheiten des Terrains aus. Der Flugsand besteht überwiegend aus verwitterten Bestandtheilen des Palagonittuffes. In den Thälern hat Flugsand häufig zur Bildung von lössartigen Schichten Anlass gegeben, welche die Isländer Möhella nennen. . . . . So hat auf den Hochflächen der Wind eine keineswegs geringe Bedeutung in geologischer Beziehung."

Besonders grossartig und für alle lebenden Wesen gefährlich sind die Schneestürme der Tundra-Gebiete. Middendorff hat sie nach eigener Erfahrung in meisterhafter Weise geschildert. „Wer es nicht selbst erlebte", sagt er[1]), „hat keinen Begriff von der unwiderstehlichen Gewalt, mit welcher der Sturmwind in seiner äussersten Wucht über die waldlosen nordischen Ebenen als Orkan dahinrast: mit grösster Anstrengung vermochte ich kaum, zu verschiedenen Malen gar nicht mehr, mich auf den Beinen zu halten; statt von Luft wird man von Schneetheilen umwirbelt, welche aus allen möglichen Richtungen entgegenstieben," etc.

„Die sibirischen Schneestürme sind allerdings nichts Anderes

[1]) Sibirische Reise, IV, p. 383 ff.

als die Schneegestöber und Schneetreiben, welche wir Bewohner des nördlichen Europas allwinterlich aus eigener Erfahrung kennen zu lernen Gelegenheit haben; aber freilich gedeihen sie dort zu einer Kraft, von der man nur an Ort und Stelle einen vollkommenen Begriff zu gewinnen vermag. Doch selbst abgesehen von diesem höheren Entwicklungsgrade, gehören die Schneestürme, als einheitliches Ganzes, zu den charakteristischsten Eigenthümlichkeiten des nordischen Continentalklima. Nur in ihrer Vereinigung gelangen die beiden Elemente — Sturm und Schnee — zu dem durchgreifenden Einflusse auf die Thierwelt und insbesondere auf das Menschengeschlecht, welcher dem Schneesturme in den Jahrbüchern des Menschenlebens seine thatsächliche Selbstständigkeit geschaffen hat und für immer sichert." . . . .

„Nur die waldlose Fläche kennt den Schneesturm. Nur dort, wo über die klimatischen Waldgrenzen hinaus diese Flächen sich unübersehbar ausdehnen, schwellen die Schneestürme zu echten Orkanen an. Nur dort — in den Tundren und Steppen — giebt es einen wahren Buran."

„Es fehlt der Wissenschaft noch an einem Ausdrucke, unter welchem Stürme zusammengefasst würden, deren Wirkung dadurch vielfach schrecklicher wird, dass sie in ihrem Laufe Gelegenheit finden, feinvertheilte Körper der verschiedensten Art mit sich fortzureissen, die sie jedem Widerstande, auf den sie treffen, entgegenschleudern. Gestöber wäre das richtige Wort, wenn es sich nicht schon im gemeinen Sprachgebauche abgeschwächt hätte. Der einfache Luftsturm ist gegenüber den Schrecknissen solcher Gestöberstürme kaum der Beachtung werth. Je fester, je gröber zertheilt das Material ist, welches sie mit sich führen, desto unwiderstehlicher die Wirkung, die sich vom grobkörnigen Sande an durch die Reihenfolge: Feinsand, Eisschnee, Staub, Schnee bis zum Schlackschnee und den Wassertropfen hin abschwächt."

Middendorff spricht p. 385 f. von der Art und Weise, wie die Abstürze und Schluchten der Tundren mit lockerem Schnee ausgefüllt werden. Ferner heisst es p. 388: „Die Schneedecke liegt auf der Tundra entweder nur als dünner Teppich über dem Boden ausgebreitet, oder zu kaum glaublichen Massen zusammen-

getragen gleicht sie die Vertiefungen und Schluchten aus, ist aber dabei so fest zusammengepeitscht, dass sie den Menschen trägt."

Unter Umständen kommt es auch zu einer Combination von Schneemassen einerseits und Staub oder Flugsand andererseits; namentlich ist dieses an solchen Punkten der Fall, wo Schneemassen, durch irgend welche Umstände geschützt, den Sommer überdauern. Hier entsteht oft eine förmliche Schichtenfolge von Schnee und Flugsand bezw. Staub; aus solchen perennirenden Schneeschichten pflegt allmälig Eis hervorzugehen, und es erscheinen dann später Gegenstände, z. B. Thierkörper, welche ursprünglich vom lockeren Schnee umschlossen wurden, im Eise eingebettet. Dieses ist ein Umstand, der für das Vorkommen von Mammuth- und Rhinoceros-Cadavern in Eisschichten der nordsibirischen Tundren seine Bedeutung hat.

II. Capitel.

Die subarktischen Steppen Russlands und Südwest-Sibiriens.

Im Süden und Südosten des europäischen Russlands, sowie im Südwesten Sibiriens dehnen sich weite, waldarme, zum Theil völlig waldlose Gebiete aus, welche von den Russen als Steppen bezeichnet werden. Dieser Name wird häufig auch auf andere ähnliche Gebiete Central-Asiens, sowie auch Africas angewendet. Es ist aber von vorn herein zu betonen, dass zwischen Steppe und Steppe ein grosser Unterschied besteht. Es giebt Steppen, welche sich kaum von Wüsten unterscheiden, es giebt andere, die durch grosse Fruchtbarkeit ausgezeichnet sind; manche erscheinen als Niederungs-Steppen, manche als Hochsteppen; die einen haben ein subarktisches, die anderen ein subtropisches Klima; und so finden sich noch vielerlei Unterschiede. Allen gemeinsam ist der mehr oder weniger extreme Charakter der Temperatur- und Niederschlags-Verhältnisse.

Es wird vielfach behauptet, dass die Steppen sich durchweg auf früherem Meeresboden herausgebildet hätten; doch darf diese Behauptung als sehr problematisch bezeichnet werden, sofern damit gesagt werden soll, dass eine Steppe nur auf solchem Terrain entstehen könne, welches kurz vorher vom Meere bedeckt gewesen sei. Eine solche Voraussetzung ist durchaus nicht nothwendig [1]).

[1]) Bei den sog. Hochsteppen Asiens ist eine solche Voraussetzung

Diejenigen Steppen, welche uns hier näher interessiren, habe ich als „subarktische“ bezeichnet, weil sie zu den arktischen Steppen oder Tundren vielfache Beziehungen haben und ihnen namentlich in Bezug auf ihr Winterklima ähneln.

Für unsere nachfolgenden Betrachtungen werden hauptsächlich diejenigen Theile jener Steppen-Gebiete berücksichtigt werden, welche sich zwischen der mittleren Wolga und dem mittleren Irtysch ausdehnen, und welche in ihrer Hauptmasse sich an den südlichen Ural anschliessen. Dahin gehören also namentlich die Steppenlandschaften der Gouvernements Saratow, Samara, Orenburg, die nördlichen Partien der Kirgisensteppen und die Ischim-Steppe. Uebrigens werden auch die diesseits der Wolga gelegenen Steppengebiete nicht ganz unberücksichtigt bleiben.

a. Der landschaftliche Charakter der russischen und sibirischen Steppengebiete.

Obgleich viele Theile jener von mir näher bezeichneten Steppengebiete einen ebenen Boden besitzen und ohne Waldwuchs sind, so macht man sich doch ein ganz falsches Bild, wenn man sich dieselben völlig eben und ohne allen Baumwuchs vorstellt. Die Werke derjenigen Forscher, welche sich in jenen Steppengebieten aufgehalten haben, enthalten zahlreiche Stellen, aus denen dieses deutlich hervorgeht.

In Bezug auf die Orenburgischen Steppen sagt Dr. Lessing, welcher dieselben während eines längeren Aufenthalts bota-

sogar geradezu ausgeschlossen. Auch bei vielen Niederungs-Steppen ist es höchst zweifelhaft, ob sie direct aus dem Meereswasser aufgetaucht sind; das Vorkommen von Schaalen mariner Conchylien an gewissen Punkten der Steppe darf noch nicht ohne Weiteres als Beweis für die ehemalige Meeresbedeckung der betreffenden Stellen angesehen werden, da solche Conchylien von zahlreichen Vogel-Arten (z. B. Raben, Krähen) gern verzehrt und bei dieser Gelegenheit nicht selten landeinwärts verschleppt werden. Nur da, wo deutliche Beweise einer Ablagerung solcher Conchylien auf dem Meeresboden vorliegen, darf man eine ehemalige Meeresbedeckung annehmen. Vergl. meine Abhandlung über den Transport thierischer Reste durch Vögel in d. „Naturwiss. Wochenschr.“, 1889, IV. Band, p. 233 ff.

nisch studirt hat, Folgendes: „Es ist demnach eine ebenso irrige Vorstellung, wenn man unter Steppen eine vollkommen baum- oder waldlose Gegend sich denkt, als wie jene nicht minder gewöhnliche, wenn man glaubt, dass die Steppen vollkommen eben sind“ [1]).

Ledebour spricht sich in ähnlicher Weise über die Ischim'sche Steppe aus. „Die Ischim'sche Steppe“, sagt er, „ist von tiefen Schluchten durchschnitten, in welchen im Frühling Bäche fliessen mögen, und sie ist keineswegs waldlos. Es giebt dort bedeutende Birkenwaldungen und an sehr vielen Stellen jungen Anwuchs von dieser Holzart .... An anderen Stellen sind bedeutende Strecken mit Weidengebüsch bewachsen, und näher nach Omsk hin finden sich viele Espen .... Von Osten nach Westen ist diese Gegend von mehreren Höhenrücken durchzogen“ [2]).

Ueber die Steppen und steppenartigen Gegenden des Baschkirenlandes finde ich bei Eversmann Folgendes: „Von Orenburg begaben wir uns nun ostwärts in den südlicheren Theil der Baschkirerei, welche die schönsten Gegenden des Orenburger Gouvernements in sich schliesst. Das von Nord nach Süd streichende Uralgebirge, welches im Osten, auf der Sibirischen Seite, nur wenig, nicht sehr weithin sich erstreckende Vorgebirge hat, sondern bald von flacher Steppe begrenzt wird, verflacht sich auf der westlichen Seite nur allmählich und geht nun durch immer niedrigere Berge und Hügel in die Orenburgische Steppe über .... Anmuthige Berge, Hügel, Wälder, fette Wiesen und fruchtbare Steppen wechseln mit einander ab, Flüsse und tausend kleine Bäche durchströmen das Land“. .... „Die Heerden der Baschkiren gehen im Winter frei in den Wäldern und Steppen umher, wie bei den Kirgisen, und suchen sich ihr Futter unter dem Schnee, indem sie mit den Vorderfüssen denselben wegscharren.“ Weiterhin spricht Eversmann von „hügeliger Steppe.“ p. 266 heisst es ferner: „Wir reiseten den Ik aufwärts, durchstrichen

[1]) Linnaea, Halle 1835, Bd. 9, Jahrg. 1834, p. 163, (Beitr. z. Flora des südl. Urals und der Steppen.)

[2]) Ledebour, Reise durch das Altai-Gebirge und d. soongorische Kirgisensteppe, Berlin 1829, I, p. 31.

die Gegend umher, welche aus Hügeln, Bergen, Steppen und kleinen Waldungen besteht.“ Ferner p. 267: „Sobald man aus der Steppe, vom Ik oder von der Sakmara, in die Gebirge hineinkommt, fangen auch allmälig die Waldungen an. Anfangs sind die Berge nur auf der Nordseite bewaldet; je tiefer man aber hineinkommt, desto mehr nimmt die Waldung zu, und zuletzt werden baumlose Steppen selten. Die Bäume sind theils Birken, theils Eichen, Tannen, Fichten, Lärchen und Edeltannen. An den Ufern der Bäche wachsen Erlen, Weiden, Ulmen, Pappeln, Silberpappeln“, etc. p. 275: „Die Sakmara fliesst bei Kondurowa noch in einem tiefen Thale; an ihrer linken Seite ist Steppe; unmittelbar an ihrer rechten Seite aber grenzen die baskirischen Berge, die dort vorzüglich mit Birken bewachsen sind.“ p. 276: „Von Säugethieren und Vögeln hat diese Gegend (die Baschkirerei) keine besonders ihr eigene Arten. Häufig sitzen auf den Hügeln der Steppe die sibirischen Murmelthiere (*Arctomys baibac*) ... Auch die Zieselmäuse sind dort nicht selten; sodann die gröfseren Springhasen (*Dipus jaculus*) .... Besonders reich ist die Gegend an Adlern und Falken.“ Hiermit vergleiche man p. 265: „In den Wäldern der Baschkiren giebt es an Wild: Bären, Wölfe, Füchse, Hasen, Marder, Hermeline, Iltisse, bisweilen auch Hirsche und Rehe; ferner Auer-, Birk-, Reb- und Schnee-Hühner.“

Wie unrichtig die Vorstellung ist, als ob die von mir zum Vergleich herangezogenen Steppenlandschaften durchaus baumlos, eben und öde seien, ergiebt sich ferner aus vielen Stellen des grossen Pallas'schen Reisewerkes, in welchem jene Steppenlandschaften geschildert werden. Ich führe hier nur ganz kurz eine Anzahl charakteristischer Belegsstellen aus demselben an. So heisst es Bd. I, p. 84: „Flache, mit wilden Mandelbäumen und Kirschen bewachsene Steppe.“ p. 183: „Die hügeligte Steppe mit Gebüsch und Waldpflanzen.“ Ebenda: „Buschigte Steppe.“ p. 198—200 werden erwähnt: Rehe und Elenthiere in den hügeligen Steppen, Fischottern und Biber an den Steppenflüssen, Füchse und Karagans in der Steppe, Baummarder und Eichhörnchen in den Steppengehölzen. p. 214: Raubvögel in der Steppe, fliegen den waldigen Hügeln zu; die Berge jenseits der Samara

sind stark mit Waldung versehen. p. 238: Ein Gypsberg in den Ilezkischen Steppen, von den Kirgisen heilig gehalten.

Im II. Bande desselben Reisewerkes heisst es p. 297 ff. über die Kirgisensteppe: „Wir richteten unsere Reise gerade gegen SSW. über ein tiefes, mit Birken bewachsenes Defilee und darauf über anfangs hohe und trockene, weiterhin aber mit kräuterreichen und bewässerten Gründen abwechselnde Steppe, welche in der Ferne mit zerstreuten Birkengebüschen die angenehmste Aussicht machte“. . . . p. 298: „Nach etwa 14 Wersten legten wir einen süssen, schilfreichen See (Kuskul) mit vielen Einbusen, auf welchen sich Schwäne und Kraniche sehen liessen, zurück“. . . . Ebenda: „Dergleichen Gründe mit seichten Pfützen fanden wir weiterhin häufig, und die ganze Steppe zwischen dem Jaik und Ischim soll davon voll sein . . . . wir bekamen gar bald zur linken in der Ferne eine langgestreckte, dünne Fichtenwaldung ins Gesicht.“ p. 299: „ein trägfliessendes . . . . Steppengewässer. Es entspringt . . . . aus einem südwärts in der Steppe streichenden, bergigten Fichtenwald . . . . Sowie die Steppe immer höher, trockner und bergigter wurde.“ . . . p. 306 ist die Rede von einem furchtbaren Gewitter, durch welches Pallas am 23. August 1770 in der Kirgisensteppe überrascht wurde: „Es brach gleich nach meiner Ankunft ein Donnerwetter aus, und ich kann bezeugen, dass ich nie in den verschiedenen Gegenden, wo ich gereist bin, ein so entsetzliches Ungewitter gesehen habe. Es hielt über drei Stunden an, ... Blitz auf Blitz, heftiger Platzregen“. . . .

Ueber Gypshöhlen in der Kirgisensteppe heisst es p. 319: „Denn man bemerkt eben diese Felsart (Gyps) bei zweien nicht weit von hier auf ebenem Felde anzutreffenden Höhlen.“ (Folgt eine genaue Beschreibung.) — p. 323: „Zugvögel haufenweise ankamen und auf den unzählbaren Seen der hiesigen Steppe einen angenehmen Aufenthalt und überflüssige Nahrung fanden“ (September 1770). p. 325: „Es ist aber die hiesige Art des Fangs so merkwürdig, dass sie beschrieben zu werden verdient. Man fängt nämlich die Gänse fliegend in der Luft und zwar in Netzen folgender Gestalt. Es wird dazu erfordert, dass man einen See in der Nähe habe, welcher grösstentheils, wenigstens an einer Seite, mit Birkenholzung umgeben ist“. . . . p. 406:

„Obgedachtes Gebirge, welches durch die kirgisische Steppe läuft". . . . „Gewässer . . . . verlieren sich in Seen und Moräste der Steppe." p. 408: „In den Birkengehölzen fing eine Art kleiner grauer Schlafmäuse mit einem schwarzen Rückenstreif und sehr langem Schwanz (*Mus subtilis*) an, sich zu zeigen [1]) und ist auch forthin bis an den Jenisei in dünnen Birkengehölzen und auf den Steppen garnicht selten."

Bemerkenswerth sind auch die Angaben, welche Nöschel, a. a. O., p. 135 gemacht hat; es heisst dort: „Auf diesem Wege (sc. von Orskaja nach Neu-Orenburg) durchzogen wir eine bergige und steinige, mit Felspartien versehene Steppengegend, deren mergeliger, thonig-sandiger und oft eisenhältiger Boden zu den fruchtbareren gehörte . . . . Immer nur grüne Flächen mit hohen Gräsern, besonders mit Stipa-Arten, und hie und da auch noch mit Gesträuchen von *Spiraea crenata, Caragana frutescens, Prunus cerasus, Amygdalus nana, Berberis dametorum, Acacia Sibirica, Mespilus Coteneaster* u. a. bewachsen, breiteten sich vor unseren Blicken aus; und selbst die Gewässer waren fast durchgängig mit süssem, klarem und fischreichem Wasser erfüllt." Ebenda p. 136 heisst es: „Die Seen liegen . . . . in einem hohen Theile der Steppe und dürften einzeln wohl eine Längenausdehnung von 15—20 Werst besitzen. Sie sind meist mit hohem Schilf umwachsen und unterbrechen die unheimliche, meeresähnliche Stille der Steppe durch das lärmende Treiben ihrer Bewohner, zu denen besonders wilde Schweine, Gänse, Enten, Schildkröten, Frösche aller Art, aber auch Mücken gehörten, auf eine überraschende Weise."

Ferner sagt Nöschel p. 153: „Sehr bald nach dem Uebergange über den Irgis änderte sich der Charakter der Steppe auf eine höchst auffallende Weise. Nicht nur, dass der Boden fast plötzlich wieder eine überraschende Fruchtbarkeit zeigte, indem der salzhaltige Steppenboden sehr zurücktrat und fast immer nur ein grosser, grüner Teppich sich vor den Blicken ausbreitete, auf dem hohe Futtergräser, besonders *Stipa pennata* und *capillata*

[1]) Es ist diese Art identisch mit der Streifenmaus *(Sminthus vagus)*, welche ich fossil im Diluvium von Nussdorf bei Wien nachgewiesen habe.

und Blumen in üppiger Vegetation vorkamen, — trat man auch plötzlich in eine neue geognostische Formation, in die der massigen Felsarten. An den Ufern der Schluchten und der vielen Nebenflüsschen des Irgis, sowie des Or, sah man steile und oft malerische Felspartien auftreten, die mit der Entfernung vom Irgis der Gegend immer mehr den Charakter einer bergigen Steppe gaben, die unter anderen von grossen Heerden munterer Antelopen (*Antelope saiga*) belebt wurde." Vergl. auch p. 181 über felsige Bergspitzen in der Steppe.

Wie fruchtbar oft gewisse Punkte mitten in den Steppen sind, und wie mannigfaltig dort die Thier-Arten auftreten, ergiebt sich aus folgenden Angaben Nöschel's: „Der Syr-Darja fliesst durch eine mehrere Werst breite, sumpfige, wasserreiche und von hohen Ufern eingeschlossene Niederung, welche mit einem dichten, von Tigern, Ottern, wilden Schweinen und Eseln (*Kulan*) und unter anderen Vogelgattungen auch von Fasanen (*Phas. colchicus*), *Syrrhaptes Pallasii, Ardea, Platalea, Phoenicopterus* etc. bewohnten Schilfwalde durchwachsen ist."

„Im Anfange des Herbstes 1847 fanden sich in der Nähe von Raihm eine so grosse Zahl von Tigern ein, dass die Besatzung der Festung sich veranlasst sah, ihre Jagdlust gegen dieselben auszulassen" (p. 165).

Wir finden hier also am Ufer des Syr-Darja, d. h. mitten in dem turkestanischen Steppengebiete, echte Steppenthiere, wie Kulan und Steppenhuhn, neben solchen Thier-Arten, aus denen man, falls ihre Reste fossil gefunden würden, gerade das Gegentheil einer Steppe schliessen würde, wie Fischotter, Fischreiher, Löffelreiher, Flamingo.

Ich verweise ferner auf die interessanten Schilderungen und Vergleichungen, welche A. von Humboldt in seinen „Ansichten der Natur" in Bezug auf die südwest-sibirischen Steppenlandschaften geliefert hat. Es heisst dort (3. Auflage, 1849) Bd. I, p. 151: „Wie viel verschiedenartiger und mannigfaltiger ist der Anblick der asiatischen Ebenen! Ein grosser Theil der Kirgisen- und Kalmücken-Steppen, die ich von dem Don, dem caspischen Meere und dem Orenburgischen Ural-Flusse (Jaik) bis zum Obi und dem oberen Irtysch nahe dem Dsaisang-See in 40 Längen-

graden durchstrichen habe, bietet nirgends in seiner äussersten scheinbaren Begrenzung, wie oft die americanischen Llanos, Pampas und Prairies, einen das Himmelsgewölbe tragenden, meergleichen Horizont .... Jene Steppen sind vielfach von Hügelketten durchzogen oder mit Coniferen-Waldung bedeckt. Die asiatische Vegetation selbst in den fruchtbarsten Weiden ist keineswegs auf die Familien der Cyperaceen beschränkt; es herrscht dort eine grosse Mannigfaltigkeit von kraut- und strauchartigen Gewächsen. Zur Zeit des Frühlings gewähren kleine schneeweiss und röthlich blühende Rosaceen und Amygdaleen (*Spiraea, Crataegus, Prunus spinosa, Amygdalus nana*) einen freundlichen Anblick. Der vielen üppig aufstrebenden Synantheren (*Saussurea amara, S. salsa, Artemisien* und *Centaureen*), der Leguminosen (*Astragalus-, Cytisus-* und *Caragana*-Arten) habe ich an einem anderen Orte erwähnt. Kaiserkronen (*Fritillaria ruthenica* und *F. meleagroides*), Cypripedien und Tulpen erfreuen durch ihren Farbenschmuck das Auge.

Mit dieser anmuthigen Vegetation der asiatischen Ebenen contrastiren die öden Salzsteppen, besonders ein Theil der Barabinskischen Steppen am Fusse des Altai-Gebirges zwischen Barnaul und Schlangenberg, wie auch das Land östlich vom caspischen Meere. Gesellig wachsende Chenopodien, Salsola- und Atriplex-Arten, Salicornien und *Halimocnemis crassifolia* bedecken fleckweise den lettigen Boden."

Ganz ähnlich sagt Humboldt a. a. O. I, p. 8: „Die Vegetation der asiatischen, bisweilen hügeligen und durch Fichtenwälder unterbrochenen Steppen ist gruppenweise viel mannigfaltiger, als die der Llanos und Pampas von Caracas und Buenos Aires. Der schönere Theil der Ebenen, von asiatischen Hirtenvölkern bewohnt, ist mit niedrigen Sträuchern üppig weiss blühender Rosaceen, mit Kaiserkronen (Fritillarien), Tulpen und Cypripedien geschmückt. Wie die heisse Zone sich im Ganzen dadurch auszeichnet, dass alles Vegetative baumartig zu werden strebt, so charakterisirt einige Steppen der asiatischen gemässigten Zone die wundersame Höhe, zu der sich blühende Kräuter erheben: Saussureen und andere Synanthereen, Schotengewächse, besonders ein Heer von Astragalus-Arten. Wenn man in den niedrigen

tatarischen Fuhrwerken sich durch weglose Theile dieser Krautsteppen bewegt, kann man nur aufrecht stehend sich orientiren und sieht die waldartig dichtgedrängten Pflanzen sich vor den Rädern niederbeugen. Einige dieser asiatischen Steppen sind Grasebenen; andere mit saftigen, immergrünen, gegliederten Kali-Pflanzen bedeckt etc. Diese mongolischen und tatarischen Steppen, durch manche Gebirgszüge unterbrochen", etc.

Ferner verweise ich auf eine Stelle im Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 1848, Bd. 21, 2. Th., p. 514: „Rechts und gerade vor uns weit jenseit des Irtysch in der Kirgisensteppe zeigten sich verschiedene Gebirge, die nach Maassgabe ihrer Höhe und Entfernung von dunkler und blauer Farbe waren. Die höchsten derselben, die wie gothische Thürme aussehen, heissen Monastirskia Sopki (Kloster-Kuppen). Links vom Dorfe Praporschtschikow, stromaufwärts am Irtysch, kamen wir an die Ulba, an die Stelle, wo ihr Thal mit dem Irtysch-Thale zusammenfällt und beide in der weiten Steppe verschwinden. Das linke Ufer der Ulba ist steil und felsig: es sind völlig senkrecht aufsteigende Felswände."

Im höchsten Grade interessant und für unser Thema wichtig sind die Vergleichungen der Steppen mit den Tundren, welche A. v. Middendorff im IV. Bande seines schon oft von mir citirten Reisewerks p. 738 ff. ausgeführt hat, nachdem er diesem Vergleiche schon p. 726 Worte geliehen. (Siehe oben p. 7 ff.)

Middendorff sagt p. 738: „Es hat uns daran gelegen, die Vielartigkeit der Erscheinungsweise der hochnordischen Tundren zu beleuchten, um aus derselben Annäherungen an einzelne Erscheinungen südlicherer Breiten nachweisen zu können und in die Grundbedingungen der Tundra-Bildung klarere Einsicht zu gewinnen. Wir dürfen jetzt weiter gehen und die grosse Aehnlichkeit, welche zwischen den beiden scheinbaren Gegensätzen, zwischen der stets bodennassen und während der Vegetationszeit stets luftfeuchten Tundra einerseits und der durchschnittlich stets lufttrockenen, dabei zugleich vorwaltend bodentrockenen Steppe andererseits stattfindet, noch mehr betonen, als es schon auf p. 726 ff. geschehen ist."

„Wie die Tundren, so haben sich auch die Steppen von dem

Irrthume frei gemacht, als nähmen sie nur ebene Flächen ein. Dieses findet nur in untergeordneter Ausdehnung statt. Meistentheils liegen sie auf welligem Boden, gleich den Tundren . . . . Niedere Gebirge schliessen sogar den Steppencharakter nicht aus. Wir besitzen schon von Pallas den vortrefflichen Ausdruck: Steppengebirge."

In Bezug auf die Vegetation heisst es p. 740: „Wir haben gesehen, dass in der ohnehin bodennassen, zugleich auch luftfeuchten Tundra eine kräftigere, frischere Vegetation nichtsdestoweniger von gehöriger Bewässerung kaum minder abhängig ist, als in der Steppe. Da nun aber in der bodennassen Niederungssteppe zu dem einen Haupthebel des Pflanzenwuches, zu der Feuchtigkeit, auch der zweite, die Sommerwärme, in bedeutendem Grade hinzutritt, so versteht es sich von selbst, dass solche Niederungssteppen nicht mehr mit Niederungstundren verglichen werden dürfen, sondern gewöhnlich ein Bild grösster Ueppigkeit bieten: sei es, dass wir uns zu den stehenden Gewässern begeben, welche neben anderen üppigen Sumpfpflanzen Europa's unermessliche Dickichte von riesigem Geröhricht nähren, in welchen die Schilfpflanzen daumendick und zwei Klafter hoch wachsen, so dass Pferd und Reiter in ihnen verschwinden; sei es, dass wir uns zu den grünenden Ufern der Flüsse erheben, in deren geschützten Erosionsthälern üppiger Baumwuchs weit in die kahle Fläche hineingreift und die Bodennässe weniger scheut, als unter gleichen Verhältnissen das jämmerliche Baumwerk der Tundra. Buschwerk in weitläufigen, zusammenhängenden Dickichten, am Wasser aus Weiden und Pappeln, ... greift, wie in der Tundra, so auch in den Steppen weit über die Baumgrenze hinaus". . . .

„Man kann nicht mehr überrascht werden, als es in der Tundra der Fall ist, wenn man aus öder Hochtundra plötzlich in eine der oben erwähnten Oasen (Waldoasen) tritt; aber wie ganz anders ist der Maassstab, nach dem diese Ueberraschung sich misst, wenn man aus dürrer Hochsteppe südlicherer Breiten urplötzlich in die schöne Blüthenpracht eines Gebirgsthales versetzt wird, wie etwa am Argunj, oder in einen mächtigen Fichtenwald, wie am Onon und an der in ihn fallenden Aga."

Im Zusammenhange mit diesen Betrachtungen hat Middendorff die wichtigsten Baumarten in ihrem Verhältnisse zu den russischen und sibirischen Steppen besprochen. Da es unthunlich ist, hier alle bezüglichen Stellen zu citiren, so führe ich nur einige wenige an. (Vergl. übrigens auch oben p. 7 f.)

Middendorff hebt besonders die Kiefer und die Birke als Steppen-Bäume hervor. So heisst es von der Kiefer p. 750: „Diese ihre (Steppen-) Natur wird aber im höchsten Grade dadurch bestätigt, dass die Kiefer in allen Tafelland- und Hochsteppen sich am weitesten in die baumlosen Flächen hineinwagt."

So heisst es auch p. 554: „Im gesammten Umkreise der Prärie (am Amur) nimmt die Kiefer regelmässig die Höhen der Vorberge ein, während die Lärchen tiefer abwärts auf den Abhängen und sogar auf dem Rande der Ebenen stehen."

Ferner sagt Middendorff p. 565 ff.: „Sowie die Gegend den Steppencharakter Westsibiriens annahm und zwar ostwärts über Omsk gegen Tomsk hin bis zum Obj, erfreute sich die Birke in der Ischim- und Baraba-Steppe der Alleinherrschaft. Vorzugsweise waren es inselartig gruppierte alte Bestände, an denen man entsprechenden Nachwuchs vermisste. In der Steppe sah ich deswegen die Blockhäuser aus Birkenbalken erbaut, weil die Bewohner das Nadelholz nicht näher als auf anderthalb hundert Werste und mehr, aus der Gegend von Tjumenj, sich hätten verschaffen können". . . .

„Die Birke gehört bekanntlich zu denjenigen Bäumen, welche am weitesten in die Steppen Südrusslands hineinragen. In den Steppen südöstlich von Pultawa, wo die letzten gepflanzten Vorposten der Kiefer schon sehr kränkelten, fand ich unter etwa $49^1/_2{}^0$ n. Br. noch sehr gesund aussehende Birken von $1^1/_2{}'$ Durchmesser, bei 10 Faden Höhe."

Auch Eichen (*Quercus pedunculata*) kommen bezw. kamen gar nicht selten in den russischen Steppenlandschaften vor; ebenso Linden und Wildapfel. Namentlich war dieses früher, und zwar noch vor 100 Jahren, der Fall. Ueber den wilden Apfelbaum sagt Middendorff a. a. O. p. 581: „In Südrussland war der Wildapfel der einzige Krüppel, den ich bisweilen ver-

einsamt inmitten der Steppen allen Unbilden, welche die ebene Steppe den Bäumen bringt, trotzen sah."

Hauptsächlich aber sind es Birken- und Kiefern-Waldungen, welche theils zungenförmig von Norden her in die russischen und sibirischen Steppenlandschaften hineinragen, theils inselförmig in ihnen zerstreut liegen [1]). Doch kommen vielfach auch Pappeln, Espen, Weiden, hie und da selbst Linden noch in den genannten Steppenlandschaften an günstigeren Stellen vor.

Middendorff hat sich hierüber a. a. O. p. 613 f. und an anderen Stellen desselben Bandes ausgesprochen. So z. B. heisst es p. 613: „In gleicher Weise, wie es mit der Baumgrenze im Hochnorden der Fall ist, so auch im Süden finden sich inselförmige Baumgruppen noch mehr oder weniger weit über die Baumgrenze hinaus in die Steppe versprengt."

Weiter heisst es p. 614: „Bemerken wir voran, dass im Hochnorden vorzugsweise Nadelhölzer die Physiognomie der Baumgrenze bedingen, vor den Südsteppen dagegen die Nadelhölzer ziemlich plötzlich abschneiden, und zwar ohne beträchtlich zu verkümmern; dagegen die Laubhölzer durchgängig gegen die Steppe Vorposten stehen, und zumal allein die vorgerückten Waldinseln bilden." — Letztere finden sich, wie aus einer andern Stelle hervorgeht, hauptsächlich in kesselförmigen Einsenkungen der Steppe, wo die Bodenfeuchtigkeit sich im Sommer einigermaassen erhält.

Sehr eingehend und anschaulich hat auch Blasius den allmäligen Uebergang und das Ineinandergreifen von Wald und Steppe, wie es bei einer Fahrt aus dem mittleren in das südliche Russland zur Anschauung kommt, in seiner „Reise im europäischen Russland", Bd. II, p. 194. 198 ff. 221 ff. geschildert. Auch er betont, dass es vorzugsweise Laubhölzer sind, welche die in die Steppen vorspringenden Waldzungen und Waldinseln bilden. Ausserdem hebt Blasius auch mehrfach die Fruchtbarkeit des Bodens und die Ueppigkeit der Vegetation hervor, welche die

---

[1]) Diese Waldungen und Waldinseln waren dort im vorigen Jahrhundert noch viel zahlreicher zu finden, als heute; sie sind inzwischen zum grossen Theil der Axt und dem Feuer erlegen.

südrussischen Steppen an vielen Punkten beobachten lassen. So heisst es p. 222: „Bis dicht an den Weg heran sieht man hier grosse Heerden von den südlichen, hochbeinigen Ochsen weiden, und die Schafheerden und die zahlreichen, niedrigen Pferde sind in einiger Entfernung kaum zwischen dem hohen, abgetrockneten Staudengestrüpp der Steppe sichtbar. Es sind dies die Stellen, die von den bewohnten Flussniederungen zu weit entfernt sind, um mit Erfolg den Ackerbau zu gestatten.“ Und weiter heisst es p. 273 f.: „Schon gehört die Fläche zwischen der Sula und dem Psiol und Chorol grösstentheils diesen Hirtensteppen an. Hier überlässt man die Natur sich selber. Alles schiesst auf dem fruchtbaren Boden üppig in die Höhe, und die Fläche bedeckt sich mit einem wahren Walde von Staudengewächsen. Man kann sich eine Vorstellung von der Ueppigkeit des Pflanzenwuchses machen, wenn man weiss, dass wir von den cultivirten Strecken dieser Gegenden Hanf von mehr als 20 Fuss Höhe mitbrachten, und der Klee und die Luzerne und Esparsette ohne Dünger bis zu 12 Fuss Höhe aufschiessen.“

Ganz besonders möchte ich die Aufmerksamkeit der Leser noch auf die Veröffentlichungen Bode's und die zugehörigen Bemerkungen Baer's hinlenken. Dahin gehört zunächst das 19. Bändchen der Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, Petersburg 1854, betitelt: „Notizen gesammelt auf einer Forstreise durch einen Theil des Europ. Russlands, von A. Bode“; ferner in dem erst 1856 erschienenen 18. Bändchen derselben Zeitschrift: I. A. Bode, „Die Verbreitungs-Grenzen der wichtigsten Holzgewächse des Europ. Russlands.“ Mit e. Vorwort von K. E. v. Baer, p. 1—78 mit 3 Karten, II. A. Bode, „Beitrag z. Würdigung der Forstwirthschaft in Russland“, p. 81—107, und III. K. E. v. Baer, „Die uralte Waldlosigkeit der Südrussischen Steppe“, p. 111—115.

In seiner „Forstreise“ schildert Bode sehr anschaulich den allmäligen Uebergang und das Ineinandergreifen von Steppe und Wald [1]). So z. B. heisst es p. 186: Süsran, welches zwar recht

[1]) Ueber das Ineinandergreifen von Steppe und Wald im Gouvernement Nischne-Nowgorod siehe auch das Referat im Botan. Centralblatt, 1886, Bd. 28, p. 43.

lachend liegt und mit seinen Obstgärten in der an grossen Steppen schon ziemlich reichen Gegend einen einladenden Anblick gewährt, ist ein armseliges Städtchen . . . . Von der Ussa an kommt die schwarze Erde häufiger vor, obgleich die wahre Steppennatur hier noch fehlt, indem überall am Horizonte und auch näher Eichen-, Espen- und Birkenwäldchen sichtbar sind . . . . Auch die hier häufig vorkommenden kleinen Wäldchen von *Prunus chamaecerasus, Amygdalus nana* und *Spiraea crenata* erinnern an die Steppe, welche hier, gleichsam wie das Meer in den Continent zwischen den Scheeren, eingreift und so das wechselnde Bild der Steppen- und Waldgegend schafft."

Sehr wichtig ist eine andere Stelle, welche sich a. a. O. p. 212 f. findet. Sie lautet: „Am 19. Juli verliess ich Saratow Abends 6 Uhr, um nach Woronesch zu fahren . . . . Ich hoffte, auf dieser Tour von ca. 100 Meilen die Steppennatur ununterbrochener geniessen zu können, als auf dem bisherigen Wege. Meine Erwartungen wurden auch nicht getäuscht, obgleich ich mich hier noch nicht in den eigentlichen (d. h. von allem Holzwuchs entblössten) Steppengegenden befand. Auch hier noch kommen, ausser in den Flussthälern, die mehrentheils mit kleinen Wäldern besetzt sind, hie und da Gehölze vor, so dass unabsehbare Strecken, auf denen gar kein Wald gewahrt wird, eigentlich nur ausnahmsweise auftraten; jedoch fehlt es an denselben, und zwar in bedeutender Ausdehnung, nicht. Deshalb mag man den südwestlichen Theil des Gouv. Saratow immerhin zu den Steppenländern zählen, jedoch nur zu denjenigen, in welchen das Nadelholz gänzlich fehlt . . . . Die Steppen werden gemeinhin für Flächen gehalten, auf denen weder ein Baum, noch bedeutender Strauch wächst. Wollen wir dies als das bezeichnende Merkmal festhalten, so müssen wir den Bezirk derselben um ein sehr Bedeutendes einschränken. Bezeichnen wir dagegen mit dem Worte „Steppe" Land, in welchem der Wald so untergeordnet auftritt, dass er sich im Verhältniss zum Acker oder zur ackerfähigen Fläche ganz verliert, und Nadelholz dort gar nicht mehr angetroffen wird, so gebührt dem Worte Steppe die weitere Bedeutung, welche ihr jetzt gewöhnlich beigelegt wird."

„Es scheint überhaupt, dass die Steppenfläche Russlands,

welche Brincken zu 21,445 □ M. angiebt, viel zu gross angenommen ist, besonders auch dann noch, wenn man dies ungeheure Terrain in folgende drei Abtheilungen bringt, nämlich:

1. Steppen, wo kein Nadelholz vorkommt [1]),
2. Steppen, wo die Erziehung von Laubholz auf keine grossen Schwierigkeiten stösst, und
3. Steppen, auf welchen die Erziehung von Holz grossen Schwierigkeiten unterliegt."

„Während bei einer solchen Eintheilung des ganzen Steppenlandes den beiden ersten Abtheilungen mindestens $^1/_2$ der jetzigen Steppen-Gesammtfläche zufallen würde, blieben wahrscheinlich für die letzere, auf welcher der Holzanbau mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, höchstens 8—10,000 □ M. nach; allerdings eine waldleere und schwer zu bewaldende Landstrecke, deren Riesenausdehnung die sanguinischsten Hoffnungen des leidenschaftlichsten Holzzüchters zu entmuthigen im Stande ist. Nach meiner Ansicht sind es die Steppen der Gouv. Jekatherinoslaw, Saratow im Süden und jenseits der Wolga, Don, Taurien, Cherson, Kaukasus, Bessarabien und Astrachan, welche durch Lage- und Bodenverhältnisse dem Holzanbau fast unübersteigliche Hindernisse in den Weg legen. In den Gouv. Poltawa, Charkow, Podolien, Kiew, Woronesch, Tambow, welche nach v. Brincken p. 70 ebenfalls zu den Steppengouvernements gezählt werden, liegt die Schuld ausschliesslich am Menschen, wenn dort Wald nicht in grösserer Menge angetroffen wird, als wir gegenwärtig dort begegnen."

Uebrigens sind selbst diejenigen Gouvernements, welche Bode zu den entschiedenen Steppen-Gegenden rechnet, von Natur keineswegs völlig waldlos. So z. B. fand Bode in dem Ekatherinoslawschen Gouvernement, jenseit der allgemein angenommenen Steppen-Grenze, in einer Gegend, wo Brincken nackte Fläche angiebt [2]), nicht weniger als 36,745 Dessätinen (mehr als 150,000 preuss. Morgen) Kronswaldungen, für welche 7 Förster angestellt waren.

[1]) Zu ergänzen ist: wo aber kleinere Wälder von Laubholz mehr oder weniger zahlreich vorkommen. Nehring.

[2]) Brincken, Ansichten über die Bewaldung der Steppen, Braunschweig, 1833.

Diese Waldungen lagen keineswegs in einem Flussthale, sondern weitab davon. Sehr interessant ist in dieser Beziehung eine Stelle aus dem Vorworte, welches Baer dem Bode'schen Aufsatze über die „Verbreitungsgrenzen der wichtigsten Holzgewächse des Europäischen Russlands" vorangeschickt hat[1]). Aus derselben ergiebt sich, dass die von Brincken angegebene Grenze der Steppen nach Bode nicht richtig ist, wenigstens wenn man den Begriff „Steppe" in extremer Weise auffasst, sowie ferner, dass der Uebergang von Steppe und Wald im europäischen Russland vielfach ein ganz allmäliger ist[2]). So sagt Baer: „Dass solche Naturgrenzen in der Wirklichkeit nicht so scharf hervortreten als auf der Karte, hatte ich im Norden zu beobachten vielfache Gelegenheit; dass es sich mit der südlichen Baum-Grenze ebenso verhalte, liess sich erwarten, wusste ich auch durch mündliche Mittheilungen von Reisenden. Doch war mir eine Waldfläche von mehr als 150,000 preussischen Morgen in einer Gegend, wo Brincken nackte Fläche zeichnet, unerwartet."

---

[1]) Baer und Helmersen, Beitr. zur Kenntniss des Russ. Reichs. Bd. 18, p. 9 f.

[2]) Man vergleiche auch Bode's Forstreise, p. 368 ff., wo von dem Ineinandergreifen der Steppen und Wälder in den Gouvernements Kursk und Orel die Rede ist. — Nachträglicher Zusatz: Zu meinem grossen Bedauern ist mir Köppen's umfangreiche und eingehende Publication über „die geographische Verbreitung der Holzgewächse des europ. Russlands und des Kaukasus" erst nach Vollendung des grössten Theils der vorliegenden Publication zu Gesicht gekommen. Dieselbe erschien vor kurzem als Band 5 u. 6 der Beitr. z. Kenntn. des Russ. Reichs, 3. Folge, St. Petersburg 1888/89. Es hätte einer vollständigen Umarbeitung meines grösstentheils 1889 niedergeschriebenen Manuscripts bedurft, wenn ich auf jene umfangreiche Publication hätte Rücksicht nehmen wollen; ich glaubte, davon um so eher Abstand nehmen zu dürfen, als der Inhalt der Köppen'schen Arbeit meine im obigen Capitel gelieferten Angaben in allen wesentlichen Punkten bestätigt. Ausserdem betone ich, dass es für mein Thema besonders wichtig ist, die älteren Autoren, welche die ursprünglichen Vegetations-Verhältnisse der russischen und sibirischen Steppen-Landschaften noch annähernd unverändert kennen gelernt und geschildert haben, zu benutzen; die Veränderungen, welche seit etwa 50—100 Jahren in der Verbreitung der dortigen Holzgewächse durch das Eingreifen des modernen Culturmenschen herbeigeführt wurden, sind sehr bedeutend, kommen aber für unser Thema weniger in Betracht.

Wie plötzlich aber in manchen anderen Gegenden der Uebergang von Wald zu Steppe eintritt, ergiebt sich aus den Angaben von Helmersen, welcher in seiner „Reise nach dem Ural und der Kirgisensteppe“ (Beitr. z. Kenntn. des Russ. Reichs, Bd. 5, 1841, p. 148) sagt: „Aus diesen Wäldern (sc. des Urals) tritt man fast plötzlich auf den Grasboden der Steppe und findet in den Thälern jener Flüsse nur noch eine üppige Vegetation von Weiden, Faulbaum und der schönen *Lonicera tatarica* mit ihren duftenden Blüthen. Am westlichen Fusse des Sakmara-Plateaus breitet sich eine hügelige Terrasse aus, die ihrer Natur nach schon ganz der Steppe angehört. Sie ist aber fruchtbar und zum Theil angebaut und in ihrem nördlichen Theile mit Wald bekleidet. Dieser wird mit der Annäherung an die Belaja immer schöner und mannigfaltiger und der Boden, auf dem er steht, bergiger.“

In Bezug auf seine Reise in den Kirgisensteppen berichtet Helmersen a. a. O. p. 217: „Die Gegend war ganz von Waldinseln erfüllt, die sich nach Norden sichtlich einander näherten; wo ich sie untersuchen konnte, bestanden sie hauptsächlich aus Birken und Fichten (*Betula alba* und *Pinus sylvestris*), demnächst aber aus Pappeln und Ebereschen.“ Ferner heisst es p. 226: „Seit gestern fanden wir wieder viele Wälder auf unserem Wege, die fast ausschliesslich aus Birken zu bestehen schienen und mitunter an Federwild, namentlich Birkhühnern, recht reich waren. Auch hier, wie weiter im Süden, sind es Waldinseln“ etc. Vergl. auch p. 215: „eine felsig-hügelige, mit vielen Waldinseln besetzte Gegend.“ p. 228: „Waldgruppen der Steppe.“ p. 229: „Steppenwald.“

Endlich verweise ich auf eine kürzlich erschienene Arbeit von P. S. Nazarow; dieselbe führt den Titel: „Recherches zoologiques des Steppes des Kirguiz“ und findet sich abgedruckt im Bull. Nat. Moscou, Jahrg. 1886, p. 338—382. Nazarow unterscheidet innerhalb des Gebietes der Kirgisensteppen folgende Vegetations-Districte: 1. Die Region der zusammenhängenden Wälder am südlichen Theile des Ural-Gebirges, 2. die Region der Wald-Inseln, 3. die Region der Stipa-Steppen, 4. die Region der Absinth-Steppen und 5. die Region der Sandwüsten. Nach der beigefügten Karte ziehen sich die Regionen 2, 3 und 4 ungefähr

als concentrische Zonen um die 1. Region herum; doch betont Nazarow, dass es an vielen Stellen unmöglich sei, die einzelnen Regionen scharf gegeneinander abzugrenzen, da sie meist ganz allmälig in einander übergehen.

Interessant sind die näheren Angaben über das Grenzgebiet der Wälder und Steppen am Süd-Ural. „Die aus Laub- und Nadelholz bestehenden Urwälder nehmen die Flächen ein, welche sich bis 1000 Fuss ü. M. erheben. Dieses Gebiet wird östlich und südlich von dem Flusse Sakmara und westlich von dem Flusse Ik begrenzt. Es gab eine Zeit, wo man entlang der Sakmara und des Obtschei-Syrt Waldinseln aus Laubholz fand, während gegenwärtig die Gehölze dort weniger ausgebreitet sind, namentlich an den Ufern der schiffbaren Ströme. Weiterhin werden die Berge von Irendik von zusammenhängenden Wäldern bedeckt. An der Quelle des Suunduk, eines rechten Nebenflusses des Ural, finden sich die Ueberreste eines Coniferen-Waldes, welcher durch die Kosacken niedergehauen und verbrannt wurde. Dieses Gehölz, sowie die anderen Waldungen auf dem Höhenzuge des Kara-Edyr-Taou gehören nach ihrem allgemeinen Charakter und nach ihrer Fauna (Eichhorn, Reh, Haselhuhn, Auerhuhn) zu der Region der geschlossenen Wälder. Die Höhe dieser Gegend überschreitet 1000 Fuss ü. M."

„In die niedrigeren Theile des Landes dringen die Coniferen-Wälder nicht vor, und die Laubhölzer wachsen in Gestalt von Wald-Inseln. Die Gehölze, welche sich an den Ufern der Belaya finden, haben weniger durch die Axt gelitten, und dies ist die Ursache ihres jungfräulichen Charakters. Die charakteristischen Arten von Bäumen sind: Kiefer (*Pinus sylvestris*), Birke (*Betula alba*), Lärche (*Pinus larix*), Espe (*Populus tremula*), Linde (*Tilia europaea*), Eiche (*Quercus pedunculata*), Ulme (*Ulmus campestris* und *effusa*); an den Ufern der Flüsse wachsen Schlehdorn (*Prunus padus*), Schwarzpappel (*Populus nigra*), Erlen (*Alnus glutinosa* und *incana*), Saalweiden (*Salix sp.*) etc. Die Fichte (*Pinus abies*) findet sich nur in vereinzelten Exemplaren an der Belaya, der südlichen Grenze dieses Baumes. Die Coniferen-Gehölze sind dort sehr selten; meistens trifft man dort Misch-Wälder. Im All-

gemeinen bemerkt man dort, dass die Coniferen-Wälder den Laubhölzern Platz machen."

Weiter heisst es a. a. O. p. 350: „In den Gegenden des südlichen Ural, welche unter 1000 Fuss und über 700 Fuss hoch sind, wachsen die Gehölze nur als getrennte Inseln an den Abhängen der Thäler und an den Ufern der Flüsse. Das übrige Land, dessen fruchtbarer Boden den berühmten Tschernosem zeigt, ist ganz bedeckt mit Pfriemen-Gräsern (*Stipa pennata*), ausser den Wiesen, welche im Frühjahr überschwemmt werden. Die Gouberlinski'schen Berge bieten uns die am meisten typische Partie dieser Gegend dar. Die Wald-Vegetation besteht dort aus Birken, Espen, Schwarzpappeln, Erlen, Ulmen und Weidengebüsch."

„Der Ural-Fluss ist umgeben von dichten Wäldern, welche unglücklicherweise schon stark niedergehauen sind, von Seen und von Wiesen, welche im Frühling überschwemmt werden; in Folge dessen bildet dieser Fluss eine Hauptstrasse für den Vogelzug. Abgesehen von der Axt des Menschen, leiden diese Wälder noch unter der excessiven Trockenheit der Luft, so dass man in manchen Theilen des Landes nicht einmal Gebüsch findet. Die charakteristischen Pflanzen der Abhänge, welche nur auf Anhöhen wachsen, sind dort: der wilde Kirschbaum (*Cerasus chamaecerasus*) und der Zwergmandelbaum (*Amygdalus nana*). Es ist schwer, die südliche Grenze dieses Districts der Waldinseln und Gebüsche zu ziehen, weil die Steppe der Pfriemengräser ganz allmälig nach Süden zu die Vorherrschaft gewinnt. Es ist zu bemerken, dass westlich von den Mugodscharischen Bergen die Waldinseln und Gebüsch-Complexe weiter hinabsteigen als auf der östlichen Seite". . . .

p. 351: „Je mehr man gegen Süden vorrückt, sieht man, dass der Tschernosem verschwindet und dem Lehmboden Platz macht; die hübsche *Stipa pennata* wird durch eine andere Art von Pfriemengras ersetzt, *Stipa capillata*, die Bäume verschwinden vollständig; selten findet man dort einige Weidensträucher am Ufer der Flüsse und Caraganen-Gebüsche . . . . Es ist sehr schwer, die Grenzen dieses Districts festzustellen, weil man im Süden die Ebenen mit Absinth-Kraut bedeckt findet, während die Hügel noch mit Pfriemengras bedeckt sind."

„Dieser District umfasst ungefähr die erhöhte Steppe zwischen der Quelle des Tobol und den Mugodscharischen Bergen. Im Frühling bietet diese Steppe einen belebten und blühenden Anblick dar; aber schon gegen Ende des Juni ist sie mehr oder weniger verbrannt; die zahlreichen Sümpfe verschwinden, und alles Leben des Landes concentrirt sich an den zahlreichen Seen, unter denen man einige findet, welche mehr als 20 Quadratwerst Flächeninhalt haben. Stellenweise trifft man dort Salzquellen; und am Ufer der Seen und der Flüsse findet man schöne Wiesen, welche im Frühling überschwemmt werden."

Obige Citate aus der Nazarow'schen Arbeit werden im Zusammenhange mit den vorher mitgetheilten Citaten aus den älteren Autoren genügen, um eine richtige Vorstellung von dem landschaftlichen Charakter der süduralischen Steppen-Districte zu geben. Sie beweisen, dass die letzteren verhältnissmässig viel Abwechselung in Bezug auf die Boden- und Vegetations-Verhältnisse darbieten. Dasselbe ergiebt sich aus den Reisewerken von Pallas, Goebel u. A. hinsichtlich der Wolga-Steppen. So berichtet Goebel[1]), dass bei Saransk schon Steppenland sei; aber in der Nähe sieht er mehrere schöne Birkenwäldchen und weiter östlich die Wälder der Sura, sowie steile Berge nebst Schluchten, welche mit Schnee und Eis erfüllt sind. Vor Pensa beobachtet er bewaldete Berge, schöne Wiesen, fruchtbares Land, bei Pensa Birkenwäldchen und Haselnuss-Gebüsche. Bei Saratow finden sich Berge und Wälder, erstere zwar mit Steppencharakter, aber in ihren Schluchten herrliche Obstgärten, ja, sogar eine Seiden-Plantage. Weiter findet Goebel die Wolga-Steppen theils zu Ackerland verwendet, theils mit *Stipa pennata* bewachsen; hier weiden grosse Viehheerden, dazwischen finden sich zahlreiche Baue des Steppen-Murmelthiers (Bobak). Man vergl. auch Goebel a. a. O., Bd. II, p. 239 ff.

Sogar die central-asiatischen Steppen-Landschaften bieten stellenweise mehr Abwechselung, als man gewöhnlich annimmt. So wird im „Ausland", 1878, p. 381 in Bezug auf Przewalski's Reise nach dem Lob-Noor berichtet: „Von der Mündung des Tekes an

[1]) Reise in d. Steppen des südl. Russlands, Dorpat 1838, Bd. I, p. 15 ff.

führte der Weg noch immer in östlicher Richtung im Thale des unteren Kunges fort, welches sich durch nichts Besonderes vom oberen Ili-Thal auszeichnet; die umgebenden Berge haben grossentheils weiche Formen mit Wiesen-Charakter, doch entbehren sie gänzlich des Waldschmucks. So geht es fort bis zur Zauma, einem linksseitigen Nebenfluss des Kunges. . . . . Von dort ab ändert sich das Thal des Kunges gleichzeitig mit Zunahme der absoluten Höhe, indem es enger und um vieles fruchtbarer wird. An Stelle des früheren mageren Pflanzenwuchses bedeckt sich der Boden mit ausgezeichnetem und üppigem Gras, welches bei zunehmender Steigung immer höher und dichter wird; auf den benachbarten Bergen erscheinen Tannenwälder, deren niedere Grenze die Zone der Sommerregen bezeichnet[1]). Indessen fallen, wenn auch in weniger reichlichem Maasse, die Regen in das Steppengebiet, ungefähr bis zu 4000′ absoluter Höhe und wenig niedriger, herab. Eine äusserst charakteristische Erscheinung in den Wäldern am Kunges und wahrscheinlich auch in den anderen waldigen Schluchten am Nordabhang der Thianschan bildet der Reichthum an Fruchtbäumen, namentlich an Apfel- und Aprikosenbäumen, welche sehr gute Früchte liefern. . . . . Die Nordseite des Thianschan ist ziemlich regenreich, daher an den Abhängen Wälder, die Südseite regenlos, daher kahl.“

b. Die Thierwelt der subarktischen Steppen Russlands und Südwest-Sibiriens.

Wie bei der Fauna der Tundren, so müssen wir auch bei der Fauna der subarktischen, wolgo-uralischen Steppen unterscheiden: 1. solche Thier-Arten, welche für die betreffenden Gebiete charakteristisch sind, und 2. solche, welche zwar im Allgemeinen in anderen Gebieten hausen, aber doch auch in jenen Steppen-Landschaften angetroffen werden.

---

[1]) Man vergl. auch die Schilderungen, welche Al. Schrenk von der Vegetation der Gebirge in der östlichen Kirgisensteppe geliefert hat. (Beitr. z. Kenntn. des Russ. Reichs, Bd. 7, p. 290 ff.)

Als besonders charakteristisch für die zwischen der mittleren Wolga und dem Irtysch gelegenen Steppen darf man die in Erdhöhlen hausenden Nager bezeichnen[1]). Diese sind mit der Vegetation, dem Boden und den klimatischen Verhältnissen so innig verwachsen, dass sie sich nirgends anders wohl fühlen, als in den Steppen oder doch in steppenähnlichen Districten. Dazu kommen einige Raubsäugethiere und Raubvögel, welche sich vorzugsweise von jenen Steppen-Nagern nähren, ferner einige Antilopen und Equiden, manche Vogel-Arten, etc., von welchen weiter unten noch die Rede sein wird.

Folgende Arten von Säugethieren sind als charakteristisch für die bezeichneten Steppen hervorzuheben:

1. Der grosse Pferdespringer (*Alactaga jaculus* Pall.).
2. Der kleine Pferdespringer (*Alactaga acontion* Pall.).
3. Der röthliche Ziesel (*Spermophilus rufescens* K. u. Bl.).
4. Der mugosarische Ziesel (*Spermoph. mugosaricus* Licht.).
5. Der falbe Ziesel (*Spermophilus fulvus* Licht.).
6. Der Bobak (*Arctomys bobac* Schreb.).
7. Der Zwerg-Pfeifhase (*Lagomys pusillus* Pall.).
8. Mehrere kleinere Hamster-Arten (*Cricetus phaeus* Pall., *arenarius, songarus, nigricans,* etc.).
9. Mehrere Wühlmaus-Arten (*Arvicola*-Species).
10. Der kleine Steppen-Lemming (*Myodes lagurus* Pall.).
11. Die Maulwurfs-Ratte (*Ellobius talpinus* Pall.).
12. Die Blindmaus (*Spalax typhlus* Pall.).
13. Die Tamarisken-Rennmaus (*Meriones tamaricinus* Pall.).
14. Der Steppen-Igel (*Erinaceus auritus* Gmel.).
15. Der Korsak-Fuchs (*Canis corsac* L.).
16. Der Karagan-Fuchs (*Canis caragan* Erxl.).
17. Die Manul-Katze (*Felis manul* Pall.).
18. Die Saiga-Antilope (*Antilope saiga* Pall.).
19. Der Dschiggetai (*Equus hemionus* Pall.).
20. Das wilde Pferd (*Equus caballus ferus* autor.).

[1]) Dieses gilt durchweg auch für andere Steppen.

Dazu kommen zahlreiche Arten anderer Säugethiere, welche zwar nicht grade Charakterthiere jener Steppen-Landschaften sind, aber doch in ihnen mehr oder weniger häufig beobachtet werden, und zwar theils in den zugehörigen Wald-Complexen und Gebirgen, theils auch in den eigentlichen Steppen-Districten:

Fledermäuse.

21. Die grosse Fledermaus (*Vespertilio murinus* Schreb.).
22. Die Teich-Fledermaus (*Vesp. Daubentonii* Leisl.).
23. Die Wasser-Fledermaus (*Vesp. dasycnemus* Boie.).
24. Die nordische Fledermaus (*Vesperugo Nilssonii* Blas.).
25. Die Zwerg-Fledermaus (*Vesp. pipistrellus Daub.*)
26. Die langöhrige Fledermaus (*Plecotus auritus* L.).

(Nebst einigen anderen Fledermaus-Arten.)

Insectenfresser.

27. Die Feld-Spitzmaus (*Crocidura leucodon* Herm.).
28. Die Haus-Spitzmaus (*Crocidura araneus* Schreb.).
29. Die Zwerg-Spitzmaus (*Sorex pygmaeus* Pall.).
30. Die gemeine Spitzmaus (*Sorex vulgaris* L.).
31. Die Wasser-Spitzmaus (*Crossopus fodiens* Pall.).
32. Die Bisam-Spitzmaus (*Myogale moschata* L.).
33. Der gemeine Maulwurf (*Talpa europaea* L.).
34. Der gemeine Igel (*Erinaceus europaeus* L.).

Raubthiere.

35. Der kleine Sumpfluchs (*Felis chaus* Güldenst.).
36. Die serval-ähnliche Wildkatze (*Felis servalina* Jard.).
37. Die gemeine Wildkatze (*Felis catus ferus* L.).
38. Der gemeine Luchs (*Felis lynx* L.).
39. Der Irbis (*Felis irbis* Ehrb.).
40. Der Tiger (*Felis tigris* L.).
41. Der Wolf (*Canis lupus* L.).
42. Der Schakal (*Canis aureus* L.).
43. Der gemeine Fuchs (*Canis vulpes* L.).
44. Der Baummarder (*Mustela martes* Briss.).

45. Der Steinmarder (*Mustela foina* Briss.).
46. Das Hermelin (*Foetorius erminea* L.).
47. Das kleine Wiesel (*Foetorius vulgaris* Briss.).
48. Der Iltiss (*Foetorius putorius* L., bezw. *F. Eversmanni* Less.).
49. Der Tiger-Iltiss (*Foetorius sarmaticus* Pall.).
50. Der Nörz (*Foetorius lutreola* L.).
51. Die Fischotter (*Lutra vulgaris* Erxl.).
52. Der Vielfrass (*Gulo borealis* Nilss.).
53. Der Dachs (*Meles taxus* Schreb.).
54. Der braune Bär (*Ursus arctos* L.).

Nagethiere.

55. Das Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris* L.).
56. Das fliegende Eichhörnchen (*Pteromys volans* L.).
57. Der Siebenschläfer (*Myoxus glis* L.).
58. Der Baumschläfer (*Eliomys dryas* Schreb.).
59. Die Streifenmaus (*Sminthus vagus* Blas.).
60. Der gemeine Hamster (*Cricetus vulgaris* autor.).
61. Die Waldmaus (*Mus sylvaticus* L.).
62. Die Brandmaus (*Mus agrarius* Pall.).
63. Die Zwergmaus (*Mus minutus* Pall.).
64. Die Wasserratte (*Arvicola amphibius* L.).
65. Die gemeine Feldmaus (*Arvicola arvalis* Pall.).
66. Der Biber (*Castor fiber* L.). Meist ausgerottet!
67. Das Steppen-Stachelschwein (*Hystrix hirsutirostris* Brdt.).
68. Der gemeine Feldhase (*Lepus timidus* autor.).
69. Der Schneehase (*Lepus variabilis* Pall.).

Paarhufer.

70. Das Wildschwein (*Sus scrofa ferus* L.).
71. Das Elch (*Cervus alces* L.).
72. Das Renthier (*Cervus tarandus* L.).
73. Das Reh (*Cervus capreolus var. pygargus* Pall.).
74. Der Edelhirsch (*Cervus elaphus* L., resp. *maral* Ogilby).
75. Der Sibirische Steinbock (*Ibex sibiricus* Meyer).
76. Das Arkal-Wildschaf (*Ovis arkal* Brdt.).

Während die Zahl der Säugethiere, welche in den uns interessirenden Steppen-Gebieten vorkommen, schon eine recht ansehnliche genannt werden darf, ist die Zahl der dort beobachteten Vögel eine sehr bedeutende. Nazarow zählt in der oben citirten Arbeit nicht weniger als 320 Vogel-Arten auf, welche in dem Gebiete der Kirgisensteppen wissenschaftlich festgestellt sind. In dem von J. F. Brandt bearbeiteten zoologischen Anhange zu Lehmann's Reise von Orenburg nach Buchara finden sich 170 Vogel-Arten aufgezählt. Ferner wissen wir durch Eversmann, Finsch, Menzbier und andere Forscher von der grossen Zahl der Vögel, welche theils als Brutvögel, theils als Durchzügler, theils als Wintergäste in den russischen und westsibirischen Steppen-Gegenden vorkommen [1]).

Indem ich auf die betreffenden Publicationen verweise, hebe ich aus der grossen Zahl jener Vögel nur eine kleine Gruppe von Arten hervor, welche für die nachfolgenden Betrachtungen von speciellerem Interesse sind:

1. Die Grosstrappe (*Otis tarda* L.).
2. Die Zwergtrappe (*Otis tetrax* L.).
3. Die tatarische Lerche (*Alauda tatarica* Pall.).
4. Die weissflügelige Lerche (*Alauda leucoptera* Pall.).
5. Das Moor-Schneehuhn (*Lagopus albus* Gmel.).
6. Das Birkhuhn (*Tetrao tetrix* L.).
7. Das Steppenhuhn (*Syrrhaptes paradoxus* Pall.).
8. Der Steppen-Bussard (*Buteo desertorum* Daud.).
9. Der Adler-Bussard (*Buteo ferox* Gmel.).
10. Der Steppen-Adler (*Aquila orientalis* Cab.).
11. Die Steppen-Weihe (*Circus pallidus* Sykes.).
12. Die Sumpf-Ohreule (*Strix brachyotus* Forst.).

Was die Reptilien anbetrifft, so kommt es sehr darauf an, welchen Theil der bezeichneten Steppen-Gebiete wir ins Auge fassen; in den südlicheren Abschnitten derselben sind sie zahlreich und mannigfaltig, in den nördlicheren dagegen, welche uns hier

---

[1]) Vergl. auch Czernay im Bull. Mosc., 1850, Bd. 23, p. 603—634, und Becker, ebenda, 1853, Bd. 26, p. 239 ff.

speciell interessiren, giebt es nur wenige Arten, und diese sind im Allgemeinen auch nicht sehr häufig. Es handelt sich hier in den nördlicheren Districten hauptsächlich um die gemeine braune Eidechse (*Lacerta agilis*), die grüne Eidechse (*Lacerta viridis*), die Kreuzotter (*Pelias berus*), die Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*); in den Gewässern kommt die Sumpf-Schildkröte (*Emys europaea*) vor.

Aehnliches wie von den Reptilien gilt von den Amphibien; diejenigen der nördlicheren Steppen stimmen mit den Amphibien Mittel-Europas so gut wie vollständig überein. Man findet dort *Bufo vulgaris, Bufo viridis, Pelobates fuscus, Rana temporaria, Rana arvalis, Rana esculenta* bezw. *Rana ridibunda* Pall. Namentlich scheinen die Knoblauchskröte (*Pelobates fuscus*) und *Rana ridibunda* in den subarktischen Steppen, soweit sie nicht allzu dürr sind, eine weite Verbreitung zu haben. Genaueres siehe bei Bedriaga, Die Lurchfauna Europas, im Bull. Soc. Nat. Moscou, 1889, Heft 2 und 3. Vergl. auch Blasius, Reise im Europ. Russland, II, p. 315. — Wollemann ist im Unrecht, wenn er meint, dass auch die nördlicheren Steppen reich an eigenthümlichen Reptilien und Amphibien seien; dieses passt nur auf die wärmeren, südlicheren Steppen.

Auf die Fische gehe ich nicht näher ein; es genügt zu sagen, dass die Flüsse und sonstigen Gewässer der wolgo-uralischen Steppen meistens sehr fischreich sind.

In Bezug auf die Mollusken gilt im Wesentlichen dasselbe, was ich hinsichtlich der Reptilien gesagt habe. In den nördlicheren Abschnitten jener Steppen-Gebiete ist die Zahl der Arten relativ gering, namentlich diejenige der Land-Schnecken, und man findet fast nur solche Arten, welche auch in Mittel-Europa lebend oder diluvial vorkommen. Sehr interessant sind in dieser Beziehung die Feststellungen O. Böttger's über die Molluskenfauna der russischen Gouvernements Poltawa, Perm und Orenburg in dem Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozool. Gesellsch. 1889, No. 7 und 8[1]); aus diesen ergiebt sich eine deutliche Beziehung

[1]) Siehe auch meine bezüglichen Bemerkungen im Sitzungsb. d. Ges. nat. Fr. 1889, p. 166 ff.

der mittel- und jungdiluvialen Molluskenfauna Deutschlands zu der heutigen Molluskenfauna jener russischen Gouvernements, ein Verhältniss, auf das ich weiter unten nochmals zurückkommen werde.

Was die Insecten anbetrifft, so sind dieselben während der besseren Jahreszeit in den wolgo-uralischen Steppen sehr zahlreich zu finden; viele Vögel nähren sich von ihnen und suchen deshalb jene Steppen auf.

c. Genauere Bemerkungen über einzelne Säugethiere und Vögel der russischen und sibirischen Steppen.

1. Der grosse Pferdespringer (*Alactaga jaculus* Pall.).

Unter allen Säugethieren, welche die Steppen bewohnen, sind die Springmäuse oder *Dipodiden*[1]) diejenigen, welche in ihrem Körperbau die deutlichste Anpassung an die Lebensverhältnisse der Steppen zeigen. Abgesehen von der Färbung und sonstigen Eigenschaften, tritt jene Anpassung am meisten im Bau der Extremitäten hervor. Die Vorderbeine sind auffallend klein und zierlich; sie werden zum Stützen und Fortbewegen des Körpers fast garnicht benutzt, sondern dienen wesentlich als Hände. Dagegen sind die Hinterbeine ganz ausserordentlich lang und stark entwickelt; ihre Muskeln besitzen eine Sprungkraft, welche unter den Säugethieren in Bezug auf relative Stärke unübertroffen dasteht und höchstens von einigen steppenbewohnenden Känguru-Arten annähernd erreicht wird. Die Springmäuse bedienen sich noch ausschliesslicher als die Kängurus zum Fortbewegen des Körpers der Hinterbeine; daher der alte Name: *Dipus* (Zweifuss).

Es ist erstaunlich, mit welcher Sicherheit und Kraft sie ihre hüpfenden Sprünge ausführen; wenn sie verfolgt werden, so eilen sie mit solcher Schnelligkeit über den Steppenboden dahin, dass man die einzelnen Bewegungen der Beine mit den Augen nicht verfolgen kann, und man in Folge dessen den Eindruck gewinnt, als flögen die Thiere nahe über den Boden hin, ohne letzteren zu berühren. Der auffallend lange, am Ende durchweg zwei-

[1]) Ich verstehe hier unter *Dipodiden* nur die *Alactaga*- und *Dipus*-Arten.

zeilig behaarte Schwanz dient gewissermaassen als Balancierstange und als Steuerruder; da er bei schneller Fortbewegung des Körpers in gerader Richtung nach hinten gestreckt wird, verstärkt er den Eindruck, als ob die Springmaus pfeilartig über den Boden dahinflöge. Hierauf beziehen sich mehrere Species-Namen, wie *Dipus jaculus, Dipus sagitta, Dipus telum.*

Wenn man den Skeletbau der Springmäuse genauer studirt, so bemerkt man, dass die Knochen der Hinterbeine dem Zwecke des Hüpfens und Springens (bei aufrechter Haltung des Körpers) in vollkommenster Weise angepasst sind. Dieses zeigt sich namentlich in der Bildung des Mittelfusses (*Metatarsus*); hier sind die drei Röhrenknochen, welche die Zehen 2, 3 und 4 tragen, zu einem Knochen verwachsen, welcher relativ lang ist und deutlich an die Gestalt des sogenannten Laufknochens (*Tarso-Metatarsus*) der Vögel erinnert. Hierdurch unterscheiden sich die Springmäuse (Gattung *Dipus* und *Alactaga*) von allen anderen Säugethieren, wenngleich bei den wiederkäuenden Paarhufern eine ähnliche Verwachsung der Mittelfussknochen für zwei Zehen (No. 3 und 4) zu beobachten ist.

Die Zahl der Zehen am Hinterfusse ist bei den Springmäusen verschieden. Ursprünglich scheinen bei allen Arten fünf Zehen vorhanden gewesen zu sein; aber die beiden seitlichen Zehen (1 und 5) sind bei manchen Arten im Laufe der Zeiten rudimentär geworden. Diejenigen Arten, welche in den Wüsten und wüstenähnlichen Steppen leben, besitzen nur drei Zehen an den Hinterfüssen; dieselben entsprechen der 2., 3. und 4. Zehe anderer fünfzehiger Thiere und sind alle drei an dem oben besprochenen vogelähnlichen Hüpfknochen befestigt. Von den seitlichen Zehen (1 und 5) kann man äusserlich nichts bemerken; doch findet man bei genauerer anatomischer Untersuchung einige Rudimente derselben unter der Haut. Hierher gehören die Arten der Gattung *Dipus* im engeren Sinne.

Die *Alactaga*-Arten, welche im Allgemeinen mehr den eigentlichen (theilweise recht fruchtbaren) Steppen als den Wüsten angehören, haben meist fünf Zehen an den Hinterfüssen; d. h. es sind ausser den drei Hauptzehen (2, 3 und 4) noch zwei seitliche Zehen (1 und 5) vorhanden, welche freilich sehr zierlich und kurz

erscheinen und bei aufrechter Stellung des Thieres den Boden nicht berühren. Einen gewissen Uebergang von den fünfzehigen *Alactaga*-Arten zu den dreizehigen *Dipus*-Arten bildet die vierzehige Springmaus (*Alactaga tetradactylus*) der libyschen Wüste; bei ihr ist nur die äussere Afterzehe vorhanden, die innere fehlt.

Wir sehen also bei den heutigen Springmäusen die einzelnen Stadien in der Verkümmerung der Seitenzehen neben einander, welche man für die *Equiden* der Vorzeit als nach einander durchlaufen anzunehmen pflegt. Vermuthlich hängt die stärkere oder geringere Verkümmerung jener Zehen bei den Springmäusen mit dem mehr oder weniger fortgeschrittenen Nichtgebrauch derselben zusammen; letzterer dürfte wiederum mit den Bodenverhältnissen der betreffenden Wüsten- und Steppengebiete im Zusammenhange stehen.

Was nun speciell den grossen Pferdespringer (*Alactaga jaculus*) anbetrifft, so ist er die kräftigste, abgehärtetste Springmaus-Art der Jetztzeit, welche in mehreren Localrassen über ein grosses Gebiet verbreitet ist. Den nordwestlichsten District, welcher mir für das Vorkommen des grossen Sandspringers bekannt geworden ist, bildet die Umgegend der Stadt Orel, unter 53° n. Br. und $36^1/_2$° ö. L. (von Greenwich) gelegen. Hier ist er von Kessler zusammen mit *Spermophilus musicus* und *Cricetus phaeus* constatirt worden. Nach manchen Angaben bildet der Dnjepr seine Westgrenze, nach anderen soll er noch bis zur unteren Donau vorkommen. Von da ab findet er sich nach Osten zu an geeigneten Oertlichkeiten in den Steppen des europäischen Russlands[1]) und der benachbarten Theile Asiens. Ganz besonders gut gedeiht er in den süduralischen Steppendistricten bei Slatoust und Orenburg; die dortige Localrasse ist durch Eversmann bekannt geworden und von Lichtenstein unter dem Namen *Dipus decumanus* als besondere Art beschrieben, weil sie eine ungewöhnliche Grösse erreicht. Ferner findet sich der grosse Pferdespringer in den südwest-sibirischen Steppen, welche sich im Gebiete des Ischim und

[1]) Nach Czernay ist *Dipus jaculus* in dem Ekaterinoslaw'schen Gouvernement sehr häufig, in der Gegend von Charkow dagegen sehr selten. Nach Nordmann findet man ihn häufig in den Steppen der Krim.

Irtysch ausdehnen. Selbst bei Barnaul am oberen Ob ist er beobachtet worden.

Keine andere Springmaus-Art geht so weit nach Westen und nach Norden[1]). Der grosse Pferdespringer ist deswegen als das wichtigste Charakterthier der oben bezeichneten subarktischen Steppen zu bezeichnen. Nach Nazarow soll er das charakteristischste Säugethier der Stipa-Region in den Kirgisensteppen sein; er sagt: „Parmi les mammifères qui n'habitent que cette partie du pays il faut nommer Alactaga (Dipus) jaculus.“ Doch ist diese Angabe wohl etwas zu exclusiv ausgedrückt, da der grosse Pferdespringer nach Eversmann im Orenburgischen nicht selten an denselben Orten wie *Spermophilus rufescens* vorkommt[2]). Letzteren bezeichnet aber Nazarow als Charakterthier der Waldinsel-Steppe.

Eversmann, der durch langjährige, sorgsame Beobachtungen sich mit der geographischen Verbreitung und der Lebensweise der einzelnen russisch-asiatischen Springmaus-Arten vertraut gemacht hat, sagt im Bulletin des Naturalistes de Moscou, 1853, Bd. 26, p. 494 f. Folgendes: „Das Vaterland der verschiedenen *Dipus*-Arten hängt theils vom Grund und Boden ab, theils aber auch von den Breitengraden. *Dipus platurus* Licht. z. B. kommt wohl nicht viel nördlicher als bis zum 47. Breitengrade vor; *Dipus lagopus* Licht. bis zum 48., *Dipus acontion* Pall. und *Dipus sagitta* Pall. (*Dipus telum* Licht.) bis zum 49.; *Dipus jaculus* aber findet sich vom 44. bis beinahe zum 55. Breitengrade, jedoch in etwas verschiedener Bildung. Die nördliche Form muss man wohl für die typische annehmen, weil diese Pallas beschrieben hat.“

„In den mit üppigen Pflanzen bewachsenen Thälern und Ebenen der südlichen Vorgebirge des Süd-Urals, unter 52° n. Br., findet sich *Dipus jaculus* von ungewöhnlicher

[1]) Eversmann sagt im Bull. Nat. Moscou, 1840, p. 47: „An der mittleren Wolga und am nördlichen Jaik (Uralfluss), wo Pallas das Vaterland dieses Springhasen angiebt, und wo auch diejenigen her sind, welche Herr Prof. Lichtenstein als *D. decumanus* beschreibt, kommt kein anderer *Dipus* vor.“

[2]) Vergl. auch Blasius, Reise im Europ. Russl., II, p. 285 u. 315.

Grösse und sehr robustem Schwanz mit schmaler Fahne, ohne sonstige Abzeichnung; diesen hat Lichtenstein *Dipus decumanus* genannt. Die Exemplare im Berliner Museum stammen von mir her, deshalb ist kein Zweifel darüber." Weiter sagt Eversmann a. a. O. p. 496: „*Dipus jaculus* kommt nur in der harten Lehmsteppe vor, die entweder ohne Dammerde ist, oder, wie in den nördlichen Steppen, eine mehr weniger mächtige Schicht schwarzer Erde über sich hat. *Dipus lagopus* und *Dipus platurus* findet man nur in den sogenannten Sandwüsten, die aber in der Tiefe Wasser haben und auch mit mancherlei Kräutern bewachsen sind. *Dipus acontion* und *Dipus sagitta* lieben vorzüglich Lehmsteppe, die zum Theil etwas sandig ist oder mit Sand abwechselt" [1]).

Bode hat den grossen Pferdespringer bei Petrowsk (nördlich von Saratow) beobachtet, und zwar in den dortigen Steppen, welche von schönen Eichenwäldern begrenzt sind; er sagt über seine Beobachtung:[2]) „Schon hier, an der Nordgrenze des Steppenbodens, finden sich häufig die Springhasen, *Dipus*, welche in den Grabenwällen der Landstrasse ihre Höhlen und Gänge haben und Abends, gleich nach Sonnenuntergang, zum Vorschein kommen und dann mit Blitzesschnelle über den Weg und aufs Feld springen. Bei gehöriger Vorsicht gelingt es leicht, diese Thierchen auf dem Anstande zu erlegen; auch das Füllen des Baues mit Wasser macht das Erlegen derselben am Tage möglich, sobald man sie beim Herausspringen durch einen Schuss erlegt, da Hunde nicht im Stande sind, der Kreuz- und Quersprünge wegen, welche der Springhase macht, denselben zu haschen."

Obige Notizen beweisen u. A. auch, dass der grosse Pferdespringer (denn diese Art ist hier unter „*Dipus*" zu verstehen) die Nähe einer belebten Landstrasse und den Aufenthalt auf Ackerfeldern nicht scheut. Es ist das eine Thatsache, auf welche ich später zurückkommen werde. Dieselbe lässt sich übrigens noch aus zahlreichen Angaben anderer Beobachter nachweisen. So

[1]) Vergl. auch Eversmann, Nouv. Mém. Soc. Nat. de Moscou, 1855, Bd. 10, p. 273.

[2]) Notizen, gesammelt auf einer Forstreise etc., in d. Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, 1854, Bd. 19, p. 208.

erzählt Pallas (Reise, I, p. 301), dass sich bei den Arbusen-Gärten unweit Jaizkoi Gorodok (in der Kirgisen-Steppe) viele Springhasen (*Mus jaculus*) aufhalten und „sich des Nachts bei denen reifsten und besten Früchten lustig machen", obgleich eine beständige Wache vorhanden ist und Schöpfmaschinen durch Pferde zur Bewässerung der Gärten im Gange erhalten werden. — An einer andern Stelle erzählt Pallas (Reise, III, p. 261), dass sich *Dipus jaculus* Nachts unter die Schafheerden begiebt und durch seine wilden Sprünge oft Unruhe bei den Schafen verursacht. — Aehnliche Angaben finden sich bei vielen anderen Autoren; auch haben mir mehrere meiner Zuhörer, welche in den russischen Steppen zu Hause sind, bestätigt, dass der grosse Pferdespringer die Nähe menschlicher Ansiedelungen keineswegs fliehe, ausser wenn er durch beständige Verfolgungen oder durch intensiv betriebenen Ackerbau dazu gezwungen werde. Vergl. auch Blasius, Reise im Europ. Russland, II, p. 315.

2. Der Zwerg-Pferdespringer (*Alactaga acontion* Pall.).

Diese Art ist gewissermaassen ein zwerghaftes Abbild des grossen Pferdespringers. Pallas hat sie deshalb anfangs nur als zwerghafte Varietät (Var. *pygmaea*) des *Dipus jaculus* angesehen, später aber als selbständige Art von diesem getrennt. Der Zwerg-Pferdespringer geht nicht so weit nach Norden, wie der grosse Pferdespringer; nach Eversmann erreicht jener schon mit 49° n. Br. seine Nordgrenze. Ich kenne ihn hauptsächlich aus der Gegend von Sarepta an der unteren Wolga. Nach Westen geht er bis in das Gouvernement Ekaterinoslaw, da Czernay ihn bei Bachmut beobachtet hat[1]). Für unsere Betrachtungen kommt er weniger in Frage.

3.—5. Die Ziesel (Gattung *Spermophilus*).

Alle Ziesel sind Bewohner offener, steppenartiger Gegenden[2]); doch zeigen die einzelnen Arten in Bezug auf Klima und Boden-

[1]) Auch in der Krim kommt diese Art vor. Siehe Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 53.

[2]) Nordmann sagt von *Spermoph. citillus:* „Véritable habitant des steppes et de la plaine."

beschaffenheit ein verschiedenes Verhalten, bezw. Anpassungsvermögen. Der sogenannte gemeine Ziesel (*Spermophilus citillus*) kommt zwar hauptsächlich in den steppenartigen Gegenden Galiziens, Ungarns und Südrusslands vor; aber er findet sich auch noch hie und da in Schlesien, ferner im östlichen Böhmen, in Mähren und Niederösterreich an geeigneten Oertlichkeiten, d. h. auf Aengern, trockenen Wiesen, und zum Theil auch auf der vom Menschen in Gestalt von Ackerfeldern geschaffenen Cultursteppe, indem er den geschlossenen Wald durchaus meidet. In Bezug auf das Klima ist er weniger continental, wie seine meisten Verwandten; aber er liebt doch entschieden diejenigen Theile Mittel-Europas, welche sich dem Continentalklima Russlands nähern.

Die vielverbreitete Angabe, wonach der gemeine Ziesel zur Zeit des Albertus Magnus bei Regensburg vorgekommen sei, ist durchaus irrthümlich; sie beruht auf der missverständlichen Deutung einer Stelle jenes Schriftstellers [1]).

In Ungarn sind diese Nager stellenweise sehr häufig, namentlich in den Pussten. Kronprinz Rudolf von Oesterreich sagt von ihnen in seinem Buche „15 Tage auf der Donau", Wien 1878, p. 288: „Die merkwürdig grosse Menge der Ziesel setzte mich in Erstaunen; denn wie in mehr westlichen Ländern in manchen Jahren die Feldmäuse allenthalben sich umhertummeln, so liefen hier (bei Kovil in Ungarn) auf Schritt und Tritt die doch verhältnissmässig grossen Ziesel über die Felder."

A. v. Nordmann sagt von ihnen in seiner „Palaeontologie Südrusslands", p. 161 Folgendes: „Die in Neurussland in grösster Individuenzahl lebenden Zieselmäuse oder Suslik, wie sie daselbst genannt werden, stellenweise eine Landplage [2]), sind echte Kinder der Sonne und Dürre; von ihren Höhlen entfernen sie sich nie über 50—60 Schritte und finden im Juli und August oft während einiger Wochen keinen Thau oder Regentropfen. Den monotonen Steppen verleihen die munteren und zierlichen Thierchen ein

[1]) Vergl. meine bezüglichen Erörterungen im „Zoolog. Garten", 1878, „Ueber lebende und fossile Ziesel", p. 257 ff. Leider wird jene irrthümliche Deutung, da sie bei Blasius (Säugethiere) und Brehm (Illustr. Thierl.) Aufnahme gefunden hat, immer von Neuem aufgewärmt.

[2]) Vergl. Bode, Forstreise, p. 265 f.

eigenthümliches Leben. Wie kleine Puppen sitzen sie in aufrechter Stellung, die Vorderpfoten an die Brust gedrückt, bei ihren Höhlen und schauen mit prächtigen Augen der Gefahr entgegen. Ein langgezogener Pfiff — und der Gnom ist verschwunden.“ Siehe auch bei Demidoff a. a. O. p. 27 ff.

Sehr interessant hinsichtlich der Lebensweise der verschiedenen Ziesel-Arten sind die Beobachtungen des vortrefflichen Eversmann. So sagt er im Bull. Nat. Moscou, 1840, p. 6 f.: „Nehmen wir z. B. die Zieselmäuse (*Citilli*), die durch alle Steppen verbreitet sind, und die man früher fälschlich für eine Species gehalten hat: alle Arten haben bestimmte Landstriche zu ihren Wohnsitzen. Von den Zieseln der östlichen Steppen kann ich nicht genau urtheilen, weiss nur so viel, dass sie von denen der westlichen Steppen wieder specifisch verschieden sind. Von diesen letzteren aber, die ich genau kenne, bewohnt z. B. *Arctomys undulatus* (= *Spermophilus rufescens* Blas.) den Strich zwischen dem 56. und 50. Breitengrade, weiter südlich sieht man ihn nicht mehr; dort wird er von *Arctomys fulvus* (*Spermoph. fulvus*) und *Arctomys* (*Spermoph.*) *mugosaricus* ersetzt. Dasselbe ist der Fall mit den Springhasen (*Dipodes*), ebenfalls eine Thierform, die den Steppen eigen ist; so gehört z. B. *Dipus jaculus* dem Strich zwischen dem 54. und 48. Breitengrade an; dann aber, oder schon früher, beginnt der viermal kleinere *Dipus acontion* und geht etwa bis zum 44. Grade, wo dann wieder andere Arten ihn ersetzen, die ich von meiner Reise nach der Bucharei mitgebracht habe, und die Herr Prof. Lichtenstein beschrieben und abgebildet hat.“

„Um wieder von unseren Zieselmäusen zu reden: *Arctomys undulatus* des Nordens macht seine Höhlen schräg in die Erde, etwa unter 50° Neigung, lebt gesellig, ist ein munteres Thier und spielt im heissen Sonnenschein; *Arctomys mugosaricus* macht seine Höhle weit schräger, geht einzeln in der Steppe auf Nahrung aus und läuft sehr langsam, so dass man ihn leicht einholen kann. *Arctomys fulvus* hingegen macht seine Höhle vollkommen senkrecht in die Erde, treibt sich einzeln und ziemlich weit von seiner Wohnung in der Steppe umher und läuft äusserst schnell in Sätzen und Sprüngen, so dass man ihn etwa wie einen Iltiss vorbeifliegen sieht.“

3. Der röthliche Ziesel (*Spermophilus rufescens* K. u. Bl.).

Etwas specieller geht Eversmann auf den röthlichen Ziesel[1]) a. a. O. p. 36 f. ein; er sagt: „Die Statur dieses Ziesels ist nicht so schlank, wie die von *Arctomys* (*Spermophilus* Nrg.) *fulvus*, aber nicht so plump wie die des Baibaks. Er ist weniger behende, wie *Arctomys fulvus*, lange nicht so flüchtig; dafür entfernt er sich aber auch nicht weit von seiner Höhle, so dass man ihn nicht einholen kann, ehe er sich hineinwirft; jedoch von den Raubvögeln werden viele gefressen, besonders später im Sommer, wenn die weniger erfahrenen Jungen in der Steppe umherlaufen. Die Höhle, welche er sich gräbt, geht schräg, doch ziemlich steil in die Erde, aber nie senkrecht (etwa unter 45—55); sie ist nicht tief, und man kann sie leicht mit Wasser füllen, um den Bewohner herauszutreiben und zu erhaschen."

„Das Vaterland dieses Ziesels fängt etwa unter dem 49. oder 50. Breitengrade an, und von dort erstreckt es sich nordwärts bis zum 56. Da wo die niedrigen Vorgebirge des Urals baumlos und steppenartig werden, wo die Gebirge sich verflachen und hügelige Steppe bilden, das wahre Vaterland des Baibaks, da findet sich auch schon dieser Ziesel auf Stellen, die mehr horizontol sind und nicht sehr hohes Gras haben; ungleich häufiger aber weiter westlich, wo die Steppen horizontal und dürrer sind; ausserordentlich häufig ist er in den Steppen um Orenburg, sowohl auf dem linken als dem rechten Ufer des Urals, westwärts bis Uralsk und darüber hinaus bis an die Wolga; wie weit er sich nach Westen verbreitet, kann ich nicht angeben; weiter nach Süden wird er durch *Arctomys fulvus* und *Arctomys mugosaricus* ersetzt, die dem Norden ebenso fremd sind, wie dieser dem Süden; nordwärts ist er bis an die Wolga verbreitet und darüber hinaus; im kasanischen Gouvernement trifft man ihn überall an Stellen, die waldlos sind, lehmigen Boden haben, und nur mit niedrigem Grase bewachsen sind" etc.

---

[1]) Von Eversmann *Sp. undulatus* genannt.

4. Der mugosarische Ziesel (*Spermophilus mugosaricus* Licht.).

Ueber diese Art, welche in den oben citirten vergleichenden Bemerkungen schon nebenbei erwähnt ist, sagt Eversmann genauer Folgendes: „Herr Prof. Lichtenstein hat diesen Ziesel nach den mugosarischen Bergen benannt, weil ich die ihm übersandten Exemplare dort gefangen hatte; er ist aber nicht allein diesen Bergen (oder vielmehr den angrenzenden Steppen) eigen, sondern im Gegentheil sehr weit verbreitet. Er findet sich überall in den südlichen unfruchtbaren Lehmsteppen, etwa vom 49.—45. Breitengrade; auf der Hochsteppe zwischen dem caspischen Meere und dem Aralsee findet man ihn noch unter 45° Br. Am unteren Uralfluss bewohnt er dieselben Gegenden mit *Arctomys fulvus;* auch an der unteren Wolga wird er noch angetroffen und ist z. B. bei Sarepta gar nicht selten; wie weit er von dort nach Westen geht, weiss ich nicht."

„Er ist der kleinste von unseren Zieseln und hat dabei auch verhältnissmässig den kleinsten Schwanz; der Körper misst nur 6—8 Zoll, der Schwanz mit den Haaren 12—16 Linien." . . . .

„Der Körper, obgleich klein, ist plump gebaut, und seine Beine ziemlich kurz; daher ist sein Gang mauseartig kriechend. Die Höhlen, die er sich gräbt, sind seinem Körper angemessen, klein und nicht tief, so dass man das Thierchen leicht ausgraben oder mit Wasser ausgiessen kann."

„Dieser Ziesel ist derselbe, den Pallas in seinen Novae species glirium als *Varietas pygmaea* beschreibt." — Ich füge hinzu, dass er nach den von mir verglichenen Exemplaren, sowie nach der Ansicht Brandt's mit *Spermophilus brevicauda* Brdt. identisch ist.

5. Der falbe Ziesel (*Spermophilus fulvus* Licht.).

Diese Art ist die grösste, schlankste und flinkste unter den hier in Betracht kommenden, sowie unter den Ziesel-Arten überhaupt. Sie bewohnt die südlicheren Theile der Wolga-Steppen. Lehmann hat sie auch am Ostufer des Caspischen Meeres beobachtet.

6. Der Bobak (*Arctomys bobac* Schreb.).

Zu den charakteristischen Nagern der wolgo-uralischen Steppen gehört der Bobak oder das Steppen-Murmelthier. Er ist ein naher Verwandter des bekannten Alpen-Murmelthiers; beide fliehen den Wald, sie lieben dagegen offenes, mit Gräsern und Kräutern bewachsenes Terrain mit felsigem Untergrund. Wenngleich der Bobak in denselben Gegenden mit *Alactaga jaculus* und *Spermophilus rufescens* lebt, so sucht sich doch jede dieser Thier-Arten möglichst ihr Lieblings-Terrain aus. Eversmann sagt über die Lebensweise des Bobak a. a. O. p. 29 Folgendes: „Wo der Baibak vorkommt, trifft man keine Ziesel in der Nähe; der Baibak muss hügeligen und steinigen Boden haben, unsere Ziesel aber lieben horizontale Steppe mit lehmigem Boden. Er bewohnt hauptsächlich die baumlosen und steppenartigen Vorgebirge des Urals, sowohl die östlichen und südlichen, als auch vorzüglich die westlichen, und dort findet man ihn in grosser Menge; ebenso findet man ihn in den fruchtbaren, mit üppigem Kräuterwuchs begabten Steppen, wenn sie hügelig oder gebirgig und steinig sind, d. h. sie müssen unter der Lehmlage oder Dammerde anstehendes Gestein haben. In den horizontalen Steppen fehlt er gänzlich und ebenso in den Gebirgen, sobald der Baumwuchs beginnt. Der Strich Landes, den er zwischen der Wolga und dem Uralgebirge einnimmt, ist nicht sehr ausgedehnt und erstreckt sich etwa vom 54. bis zum 50. Breitengrade."

„Der Baibak lebt in Höhlen bis zu einem Faden Tiefe, die schräg, doch ziemlich steil in die Erde gehen; sie sind immer so angelegt, dass bei starken Regengüssen das Wasser nicht sehr eindringen kann, sondern an den Seiten abfliesst. Da die Höhlen dem Thiere angemessen sind, so bilden auch die herausgescharrte Erde und die Steine neben den Oeffnungen kleine Hügel, die schon in grosser Entfernung kenntlich sind; im Sommer, besonders des Abends, sitzen sie auf oder neben diesen Hügeln aufrecht wie Puppen auf dem Hintern zu 3—5 beisammen, je nachdem die Familie stark ist, und fast immer von verschiedener Grösse. Bei Tage pflegen sie auf Nahrung auszugehen, die in Kräutern und Wurzeln besteht, entfernen sich jedoch nicht sehr weit von

ihren Höhlen. Sie sind sehr scheu, und es ist fast nicht möglich sich auf Schussweite anzuschleichen. . . . Im Winter schlafen sie bekanntlich sechs Monate auf zusammengetragenen Kräutern, wie die Ziesel, von einem Aequinoctium zum andern."

Was die geographische Verbreitung des Bobak nach Westen hin anbetrifft, so findet man in den meisten Büchern die Angabe, dass er auch in Polen, Galizien und Podolien vorkomme. Diese Angabe steht aber, wie Schauer umständlich nachgewiesen hat[1]), mit den Thatsachen in völligem Widerspruch. Es giebt in Polen (im heutigen Sinne), Galizien und Podolien keine Bobaks; sogar im Gouvernement Kiew kommen sie nach Kessler nicht vor. Dagegen finden sie sich jenseits des Dnjepr zwischen den Flüssen Sula und Supoja und von da ab weiter nach Osten[2]). Im Allgemeinen scheint der Dnjepr die Westgrenze ihres heutigen Verbreitungsgebiets zu bilden, und wenn ältere Schriftsteller von ihrem Vorkommen in Polen sprechen, so ist dieses theils auf die südöstlichsten Districte des alten Königreichs Polen zu beziehen, theils beruht es auf einer Verwechselung des Bobak mit dem Alpen-Murmelthier der Hohen Tatra.

7. Der Zwerg-Pfeifhase (*Lagomys pusillus* Pall.).

Die Pfeifhasen gehören zu den interessantesten Nagern der Jetztzeit; sie sind heutzutage von Europa fast gänzlich ausgeschlossen, während sie zur Diluvialzeit bis nach West-Europa verbreitet waren. Ihr heutiges Haupt-Verbreitungsgebiet bildet Central- und Nord-Asien, wo sie in einer mässigen Anzahl von Arten vorkommen; ausserdem findet man eine Art von Pfeifhasen in den Gebirgen des Westens und Norwestens von Nord-America. Diejenige Art, welche in der Alten Welt am weitesten nach Westen vorgeschoben auftritt und noch einen kleinen Antheil an Europa hat, ist der Zwerg-Pfeifhase (*Lagomys pusillus*). Man kennt diesen merkwürdigen kleinen Nager (wie so viele andere Nager-Arten) erst seit und durch Pallas. Letzterer ist in seinen Werken mehrfach auf den Zwerg-Pfeifhasen eingegangen; uns

[1]) Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 32, Bd. 1, p. 106 ff.

[2]) Vergl. auch Czernay a. a. O. p. 275, und Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 27.

interessirt hier hauptsächlich das, was sich auf die geographische Verbreitung und die Lebensweise desselben bezieht.

In dieser Hinsicht sagt Pallas, Reise 1769, Bd. I, p. 155 Folgendes: „Von allen hiesigen[1]) kleinen Steppenthieren das artigste und besonderste ist eine Art **Zwerghaasen** (*Lepus minutus* = *Lagomys pusillus*), die nicht grösser wie eine Ratte sind und doch alle Kennzeichen, auch beinahe die Farbe gemeiner Haasen, aber kürzere, runde Ohren haben. Dieses kleine Thier wohnt einzeln in buschigten und kräuterreichen Gründen, wo es sich ziemlich tiefe Löcher mit einem oder mehreren Zugängen gräbt und den ganzen Tag darinn versteckt hält. In der Dämmerung geht es seiner Nahrung nach und lockt des Abends und bei Aufgang der Sonnen mit einer lauten, dem Wachtelton fast ähnlichen Stimme, welche man einige Werste weit höret. Ich habe es an beyden Seiten der Wolga[2]), an der ganzen Samara herauf, am Kinel und am Jaik (Uralfluss) überall, bis da wo die salzige Steppe angeht, bemerkt. Wenige Landleute kennen es und wissen, von was vor einem Thier die Lockstimme ist, welche man bei einbrechender Nacht in diesen Gegenden so häufig hört. Einige legen demselben von dieser Stimme den Namen Tschokuschka bei, die Tataren aber nennen es Sulgan. Es wirft zu Ausgang des Maimonats 4—6 Junge, welche in den ersten Tagen blind und kahl, aber schon ziemlich gross sind und geschwind zunehmen. Im Winter macht es unter dem Schnee kleine Laufgräben auf dem Rasen, um seine Nahrung zu suchen. Im Sommer aber ist sein liebstes Futter das Laub vom Strauchklee und saftige Pflanzen."

Sehr ausführlich hat Pallas den Zwerg-Pfeifhasen in seinem ausgezeichneten Werke: „Novae Species e glirium ordine", p. 31—45 geschildert. Die Angabe Schrebers, wonach dieser Nager „in den Wäldern am Ural" leben soll, ist völlig unrichtig; derselbe lebt niemals i m Walde, sondern höchstens an den Rändern der in die süduralischen Steppen vorgeschobenen Waldzungen und

[1]) In der Gegend der Stadt Samara, wo Pallas sich im April und Mai 1769 aufhielt.

[2]) Am rechten Ufer der Wolga scheint *Lag. pusillus* sehr selten zu sein; er erreicht dort seine Westgrenze. Nehring.

Waldinseln. Nach Pallas ist er ein „Steppenthier"; nach Andr. Wagner bewohnt er die Steppen zwischen Wolga und Ob, Lehmann fand ihn in den Orenburg'schen und Aral'schen Steppen. Eversmann sagt über den Zwerg-Pfeifhasen: „ist zwar häufig in den südlichen Vorgebirgen des Urals, an der Sakmara, Ik etc., unter 52° n. Br., und noch etwas nördlicher, — aber man kann seiner nur selten habhaft werden, wegen des tiefen Grases, in dem er sich aufhält. Häufig ist er auch unter demselben Meridian jenseit des Uralflusses in den hügeligen Steppen, in der Gegend der Flüsschen Or, Irgis und überhaupt in den Mugosarischen Bergen; dort ist er leichter zu fangen. Er ist ein animal nocturnum."

Finsch hat den Zwerg-Pfeifhasen in den waldlosen Arkat-Bergen und in den kahlen Vorbergen des Altai häufig zwitschern gehört, aber es gelang ihm nicht, ein Exemplar zu fangen.

8. Mehrere kleine Hamster-Arten (*Cricetus phaeus* Pall., *Cricetus arenarius* Pall., etc.).

Ausser dem gemeinen Hamster (*Cricetus vulgaris seu frumentarius*) findet man in den südrussischen und angrenzenden asiatischen Steppen noch mehrere kleinere Hamster-Arten, welche zu den Charakterthieren derselben gerechnet werden dürfen, da sie nur jenen Steppen angehören und in anderen Vegetations-Gebieten nicht vorkommen.

Am weitesten nach Westen geht der sogenannte Reiss-Hamster (*Cricetus phaeus*), der von Kessler in zwei Exemplaren bei Orel beobachtet ist. Ziemlich häufig scheint er in den Wolga-Steppen unweit Sarepta zu sein, da ich von dort zahlreiche Exemplare durch den Naturalienhändler Möschler zur Untersuchung erhalten habe.

Eine ähnliche Art (*Cricetus arenarius*) kommt nach Czernay bei Charkow, nach Pallas in den Steppen der Krim, an der Wolga und am Irtysch vor; *Cricetus songarus* findet sich in den Lehmsteppen am Irtysch. — Im Uebrigen vergleiche man über diese Arten, sowie über *Cricetus nigricans* die Untersuchungen Brandt's in den Mélanges biologiques, T. II, 1854, p. 331 ff. — Nazarow rechnet den *Cricetus arenarius* zu den Charakterthieren der Sandsteppen im Kirgisen-Gebiete.

9. Mehrere Wühlmaus-Arten (*Arvicola*-Species).

Die fruchtbareren Districte der russischen und südwestsibirischen Steppen werden von zahlreichen Wühlmäusen bewohnt, welche theils mit gewissen, auch in Deutschland lebenden Arten übereinstimmen, theils von diesen specifisch verschieden sind. Zu den letzteren rechne ich *Arvicola socialis, Arvicola oeconomus* und *Arvicola gregalis,* zu den ersteren *Arvicola arvalis* und *Arvicola amphibius.* Da jedoch die genaueren Feststellungen über die geographische Verbreitung jener erstgenannten Arten noch ziemlich unsicher und lückenhaft sind, so gehe ich hier nicht näher darauf ein. Es mag genügen darauf hinzuweisen, dass die Mehrzahl aller *Arvicola*-Arten in offenen, steppenartigen Districten lebt und den geschlossenen, hochstämmigen Wald meidet. Von *Arvicola arvalis* sagt Eversmann, dass sie sich überall in den Steppen der Kirgisen bis zum Sir findet. „Im Kasanischen, Simbirskischen, Orenburgischen etc. ist sie eine der gemeinsten Feldmäuse und erscheint jahrweise zu Millionen auf den Getreidefeldern." Wenn Eversmann hinzufügt, dass sie nicht verschieden sei von *Arvicola arvalis,* wie sie in Deutschland vorkommt, so möchte ich bemerken, dass diejenigen Exemplare, welche ich von Sarepta in Händen gehabt habe, durchschnittlich etwas grösser und stärker waren, als die deutschen.

10. Der kleine Steppen-Lemming (*Myodes lagurus* Pall.).

Dieser zierliche Lemming, der nebst *Myodes luteus* Eversm. zwischen den echten, nordischen Lemmingen und den Feldmäusen (*Arvicolae*) eine gewisse Vermittelung herstellt, gehört hauptsächlich den aralo-kaspischen Steppen an. Eversmann sagt, dass *Myodes lagurus* zwar bis zur Breite von Orenburg nordwärts gehe, dort aber selten sei; dagegen finde man ihn häufig in den Steppen am unteren Uralfluss. — Letzteres kann ich nach eigener Beobachtung bestätigen; denn ich fand, als ich vor zwei Jahren den Mageninhalt zahlreicher, am unteren Uralflusse geschossener Raubvögel untersuchte, vorzugsweise die (am Gebiss sicher erkennbaren) Ueberreste von *Myodes lagurus* vor.

Myodes luteus Eversm. bildet noch mehr als jener ein südliches Element in der Fauna der hier in Betracht kommenden Steppen-Gebiete. Nach Eversmann trifft man ihn nur im Flugsande der südlichen Steppen, nordwärts wohl nicht weiter als etwa bis zum 47.° n. Br., namentlich soweit der Saxaul fortkommt, am Aral-See und Sir-Darja. Lehmann hat ihn auch in den Emba-Steppen beobachtet.

11. Die Maulwurfs-Ratte (*Ellobius talpinus* Pall.).

Diese Art ist nach Eversmann in den hügeligen Steppen und den südlichen, waldlosen Vorgebirgen des Urals sehr häufig; sie erreicht bei Boguruslan, Bugulma, Ufa, Birsk ihre Nordgrenze. Lehmann fand sie auch bei Orenburg und in den Emba-Steppen. — Wie mir scheint, bildet auch dieser Nager ein mehr südliches, bezw. südöstliches Element in der Fauna der wolgo-uralischen Steppen. Siehe auch bei Demidoff a. a. O. p. 38 ff.

12. Die Blindmaus (*Spalax typhlus* Pall.).

Auch dieser eigenthümliche Nager dürfte ein mehr südliches Element der betreffenden Fauna darstellen. Er verlangt ein wärmeres Klima als viele der oben genannten Steppen-Nager; ausserdem scheint er an die Bodenverhältnisse gewisse Anforderungen zu stellen[1]). Eversmann hat ihn niemals in den Steppen zwischen der Wolga und dem Uralflusse beobachtet; dagegen kommt er in den Steppen am Don häufig vor. Nach Westen hin ist die Blindmaus bis in das östliche Ungarn verbreitet; doch ist sie hier ziemlich selten.

13. Die Tamarisken-Rennmaus (*Meriones tamaricinus* Pall.).

Die Rennmäuse erinnern in ihrer Gestalt einigermaassen an die Springmäuse; aber sie springen nicht in grossen Sätzen, wie diese, sondern laufen eiligst auf allen vier Beinen umher. Sie gehören im Wesentlichen den wärmeren Steppen- und Wüsten-Gebieten an.

---

[1]) Man vergleiche hierüber auch Radde und Walter a. a. O. p. 1044 f. und Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 35 f.

Eversmann sagt über die *Meriones*-Arten a. a. O., 1848, Bd. 21, Th. I, p. 192: „Die Thierchen dieser Gattung leben in öden, unbewohnten, sandigen, lehmigen und auch steinigen Gegenden (Mergel-Gestein) der südlichen Steppen, wo Reisende nur selten lange verweilen: deshalb erhielten wir sie auch nur selten und in geringer Zahl; sie fehlen in den meisten Museen."

Ueber die Tamarisken-Rennmaus berichtet derselbe Autor a. a. O., 1840, p. 52: „*Meriones tamaricinus*[1]) bewohnt sehr unfruchtbare, steinige und lehmige Steppe, an zerfallenen Ufern und steinigen Hügeln, wo nur hin und wieder sparsam ein Pflänzchen hervorsprosst, aber keine Spur von Gesträuch ist. In solchen Gegenden leben sie gesellig beisammen; sie wühlen die Erde vielfach auf, sind sehr munter und behende, laufen umher wie die Mäuse, springen aber nicht wie die Springhasen."

Nach Brandt hat Lehmann einige Exemplare dieser Art theils am Uralfluss, theils in den Emba-Steppen gesammelt. — Angeblich soll auch eine zweite Art (*Meriones meridianus*) am unteren Uralflusse und an der südlichen Wolga vorkommen. Eversmann hat den *Meriones tamaricinus* auf der Hochsteppe zwischen dem caspischen Meere und dem Aral-See unter 45° n. Br. beobachtet. Ueber seinen Fussbau sagt er a. a. O. p. 51: „Die Füsse sind bei diesen Thieren ausserordentlich breit und daher sehr plump, besonders die Hinterfüsse. . . . Ueberhaupt ist dieses Thier im Vergleich zu den Springhasen sehr plump gebaut."

Nazarow rechnet die Tamarisken-Rennmaus zu den Charakterthieren der wüstenähnlichen Sandsteppen im Süden des Kirgisen-Gebietes.

14. Der Steppen-Igel (*Erinaceus auritus* Gmel.).

Von dem kleinen, langöhrigen Steppen-Igel gilt im Allgemeinen dasselbe, wie von der Tamarisken-Rennmaus; er gehört den südlicheren, sandigeren Steppen an. Nach Eversmann ist er in den Steppen zwischen der südlichen Wolga und dem Uralflusse garnicht selten, häufiger jedoch in denen jenseits des Ural-

[1]) Nach Radde und Walter (a. a. O. p. 1045) handelt es sich hier nicht um *M. tamaricinus* Pall., sondern um *M. opimus* Licht.

flusses. Lehmann hat ihn in der Wüste Karakum, ferner bei der Festung Nowo-Alexandrowsk und in Buchara gefunden. Nazarow rechnet ihn zu den Charakterthieren der Sandsteppen des Kirgisen-Landes. — Den nördlichen und westlichen Districten der russischen und westsibirischen Steppen ist er fremd. Vergl. auch Radde und Walter a. a. O. p. 1007.

15. Der Korsak-Fuchs (*Canis corsac* L.).

Dieser zierliche Fuchs ist ein echter Steppen-Bewohner; er scheint heutzutage ganz oder beinahe ganz auf die transvolgensischen Steppen beschränkt zu sein. Nach Eversmann findet er sich nördlich noch auf dem Steppengebirge Obtschey-Syrt zwischen dem Uralflusse und der Samara. Lehmann beobachtete ihn an der Emba, am Ilek und in der Bucharei. Nazarow nennt ihn neben *Arctomys bobac* als Bewohner der Pfriemengras- und Absinth-Steppen im Kirgisen-Gebiete.

Sehr ausführlich sind die Angaben, welche Tilesius über den Korsak gemacht hat. Ich hebe daraus folgende Stellen hervor: „Man findet den Korsak in allen tatarischen Steppen von der Wolga und dem caspischen Meere durch das ganze mittlere Asien bis an den Baikal-See. . . . . In den nördlichen kalten Zonen findet man ihn nicht. Er verfolgt mehrere Mäusearten, besonders die Ziesel-Marmote, Geflügel, welches Nachts auf der flachen Erde schläft, vorzüglich die Brut der Steppentrappe, *Otis tetrax*, der Kraniche und Rebhühner. . . . . Nach Rytschkow's Nachrichten (Orenburgische Topographie) werden von den gedachten Stämmen (Kirgisen etc.) jährlich 40—50 000 Stück Korsak-Pelze nach Orenburg und Troitzkaja Krepost, den Handels- und Tausch-Orten der orenburgischen und sibirischen Linie, gebracht."

16. Der Karagan-Fuchs (*Canis karagan* Erxl.).

Der Schwarzohr-Fuchs oder Karagan hat noch mehr als der Korsak eine südliche Verbreitung. Nach Eversmann soll er sich nur in den südlichen Kirgisen-Steppen finden und diesseits des Uralflusses nicht vorkommen[1]). Lehmann hat ihn „in den Oren-

[1]) Nach Radde und Walter ist er besonders häufig in den Turkmenischen Steppen; er nährt sich dort hauptsächlich von Zieseln und Rennmäusen.

burger Steppen" beobachtet, vermuthlich nur in den jenseits des Uralflusses gelegenen Theilen derselben. Nach Tilesius ist er „in den Uralschen, Kirgisischen, oberen Tobolskischen, Irtyschischen und Soongorischen Steppen zu Hause, kommt auch hie und da mit dem Korssak zugleich vor." — Der Grösse nach steht der Karagan zwischen dem letzteren und dem gemeinen Fuchse.

17. Die Manul-Katze (*Felis manul* Pall.).

Diese Katze vertritt in den asiatischen Steppen gewissermaassen die Stelle der Wildkatze unserer Wälder. Nach Pallas ist dieselbe von den südlichen Vorbergen des Urals an durch die kirgischen, turkestanischen und mongolischen Steppen verbreitet und zeigt sich häufig im südlichen Sibirien längs des Altais bis jenseits des Baikal-Sees. — Heutzutage scheint die Manul-Katze in den Orenburger Steppen nicht mehr vorzukommen. Wenigstens finde ich sie weder bei Eversmann, noch bei Lehmann als von ihnen selbst dort beobachtet aufgeführt. — Ihre Nahrung soll namentlich aus Pfeifhasen bestehen.

18. Die Saiga-Antilope (*Antilope saiga* Pall.).

Diese durch ihren wunderlichen Kopfbau ausgezeichnete Antilope ist ein Charakterthier der südrussischen und südwestsibirischen Steppen. Im vorigen Jahrhundert kam sie noch bis zur Ostgrenze des alten Königreichs Polen vor [1]); doch hat sie sich seitdem mehr und mehr in die transvolgensischen Steppen zurückgezogen [2]). Nazarow rechnet sie zu den charakteristischen Säugethieren der Kirgisen-Steppen. Nach Helmersen wandert sie in den südwest-sibirischen Steppen am Ostfusse des Urals während des Sommers oft so weit nördlich, dass sich ihr Verbreitungsgebiet mit dem des dort weit nach Süden gehenden Renthiers berührt. Im Winter wandert sie südlich bis Turkestan; hier tritt

---

[1]) Ich betone, dass es sich hier um die Ostgrenze des alten, weitausgedehnten Polen handelt; wenn hie und da angegeben wird, dass die Saiga noch im vorigen Jahrhundert „bis zur polnischen Grenze" verbreitet gewesen sei, so kann dieser Ausdruck leicht zu Missverständnissen führen.

[2]) Siehe auch Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 61.

sie in Berührung mit *Antilope subgutturosa*. Vergl. Radde und Walter, a. a. O. p. 1064.

19. Der Dschiggetai (*Equus hemionus* Pall.).

Dieser schlankgebaute, mit grosser Schnelligkeit begabte Wildesel, welchen A. Brehm (nach meiner Ansicht irrthümlich) für den Stammvater der Hauspferde erklärt hat, lebt heutzutage nur jenseits der Wolga und auch da nur in den extremer ausgebildeten Districten der central-asiatischen Steppen. Die Kirgisen-Steppen haben ihn heutzutage nur in geringer Zahl aufzuweisen; die Kirgisen nennen ihn „Kulan." Nach Nazarow gehört er zu den Charakterthieren der Sandsteppen des Kirgisen-Landes[1]). Eversmann sagt: „In den letztverflossenen Jahren sind von der Hochsteppe zwischen dem caspischen Meere und dem Aral-See mehrere Exemplare des sogenannten wilden Esels, den die Kirgisen Kulan nennen, nach Orenburg gebracht worden"[2]).

Finsch und Brehm haben den Kulan im östlichen Theile der Kirgisen-Steppen am Saisan-See kennen gelernt. — Früher (d. h. noch vor wenigen Jahrhunderten) scheint der Kulan weiter nach Westen verbreitet gewesen zu sein[3]). Ueber sein heutiges Vorkommen in Transkaspien vergleiche man Radde und Walter, a. a. O. p. 1058 f.

20. Das wilde Pferd (*Equus caballus ferus* autor.).

Middendorff sagt: „Das Pferd ist, bevor der Mensch es sich seinen Bedürfnissen dienstbar machte, unfraglich ein entschiedenes Steppenthier gewesen." Dieser Ansicht schliesse ich mich durchaus an. Ja, ich möchte behaupten: der eigenthümliche Fussbau der Einhufer kann sich nur in steppenartigen Gegenden entwickelt haben; er stellt eine offenbare Anpassung

---

[1]) Nazarow bezeichnet ihn als *Equus onager*.

[2]) Bull. Soc. Nat. Moscou, 1840, p. 56. Eversmann wirft die Frage auf, worin eigentlich der specifische Unterschied zwischen dem *E. onager* und dem *E. hemionus* bestehe.

[3]) Nach Rytschkow kamen noch im vorigen Jahrhundert Trupps von Wildeseln bis zum Uralfluss, durchschwammen denselben zuweilen und besuchten die Region der Waldinsel-Steppe.

des Perissodactylen-Fusses an die Boden- und Vegetationsverhältnisse der Steppe dar.

Heutzutage existiren wirklich wilde Pferde in den wolgo-uralischen Steppen nicht mehr; aber vor 100 Jahren haben sie dort und nach Central-Asien hinein noch existirt. Pallas hat sie kennen gelernt und genau beschrieben. Er sagt von ihnen in seiner Zoographia-Rosso-Asiatica, I, p. 260 Folgendes: „Die wilden Pferde schweifen in den Steppen der grossen Tartarei und Mongolei, vom Dnjepr bis zum Altai, und durch ganz Central-Asien .... in kleinen Heerden (selten bis 50) umher. Die meisten sind von grau-röthlicher oder blassgrauer Farbe, indem die Mähne, der Rückenstreifen und der Schweif rothbraun, die Schnauze weisslich, die Umgebung des Maules schwärzlich ist. (Aber es mischen sich Stuten verschiedener Farben darunter, welche durch wilde Hengste von den Heerden der Hauspferde fortgetrieben oder weggelockt sind.) Sie haben eine kleinere Statur als die Hauspferde, einen grösseren Kopf, schlankere Beine, etwas grössere Ohren, welche an der Spitze sichelförmig zurückgebogen sind. Ihre Stirn ist über den Augen gewölbter, mit einem Wirbel zwischen den Augen. Ihre Hufe sind schmal, beinahe cylindrisch. Die Mähne reicht von dem Zwischenraume zwischen den Augen (Ohren?) bis zu den Schulterblättern; sie ist weniger lang, halb aufgerichtet. Das Fell ist im Winter struppig, lang, am Rücken wellig; der Schweif nicht sehr lang. — Die Neugeborenen können sehr leicht gezähmt werden, die erwachsenen niemals. Sie fliehen mit wunderbarer Schnelligkeit und scheuen den Menschen schon von weitem, wenn sie ihn durch den Wind wittern .... Sie halten sich gern in sonnigen, hügeligen Steppen auf, während sie die Wälder und rauhere Gebirgsgegenden meiden."

Seit Pallas' Zeit sind die wirklich wilden Perde (oder Tarpane) mehr und mehr ausgerottet bezw. nach Central-Asien verdrängt worden. Hier (in Central-Asien) scheint Przewalski noch einige kleine Trupps von wirklich wilden Pferden beobachtet zu haben. Man hat früher vielfach behauptet, dass die ehemaligen wilden Pferde der russischen Steppen nichts weiter gewesen seien, als verwilderte Hauspferde. Diese Ansicht halte ich für

unrichtig; es hat dort thatsächlich bis in unser Jahrhundert hinein wilde Pferde gegeben [1]), welche als die letzten, ungezähmten, hie und da allerdings mit verwilderten Hauspferden vermischten Reste der diluvialen und prähistorischen Wildpferde Europas zu betrachten sind.

Nachdem ich im Obigen die wichtigsten Charakterthiere der cis- und transvolgensischen Steppen besprochen habe, werde ich jetzt einige Bemerkungen hinzufügen über die sonstigen Säugethiere, welche in jenen Steppengebieten mehr oder weniger häufig beobachtet werden, sei es in den offenen Steppen selbst, sei es in den angrenzenden Wäldern oder den eingestreuten Waldinseln, sei es an den Gewässern der Steppe.

Die Fledermäuse.

Was zunächst die Handflügler anbetrifft, so sind dieselben in den wolgo-uralischen Steppenlandschaften durch eine ziemliche Anzahl von Arten vertreten. Dieselben finden dort an den zahlreichen Insecten eine reichliche Nahrung; als Schlupfwinkel dienen ihnen theils die Spalten von Gypsfelsen oder anderen Gesteinen, theils die Löcher und Risse an steilen Flussufern und Regenschluchten; dort, wo Waldinseln vorkommen, bieten die Bäume ihnen einen Unterschlupf. In dem nördlichen Theile unseres Gebiets stimmen die Arten mit denen von Mittel- und Nord-Europa überein; erst weiter südlich kommen andere Arten bezw. Varietäten (wie *Vesp. turcomanus* Eversmann) vor. Vergl. Radde und Walter, a. a. O. p. 996 ff. Bei Charkow im südlichen Russland findet man nach Czernay *Vesperugo noctula, Vesperugo pipistrellus, Vesperugo serotinus, Plecotus auritus.* Ich selbst habe aus den Steppen von Sarepta verschiedene Arten von Fledermäusen erhalten. Jedenfalls steht das Vorkommen von Fledermäusen mit dem Steppencharakter in keinem Widerspruche [2]).

---

[1]) Vergl. auch die Angaben von Czernay, a. a. O. p. 272 und von Nazarow, a. a. O. p. 380.

[2]) Siehe auch Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 10 ff.

Die Insectenfresser.

Die Spitzmäuse der südrussischen und wolgo-uralischen Steppengebiete stimmen durchweg mit denen Mittel-Europas überein. Es sind: *Crocidura leucodon* und *araneus*, *Sorex vulgaris* und *pygmaeus*, sowie *Crossopus fodiens*. Erst in den Kirgisen-Steppen tritt eine neue Art auf: *Sorex pulchellus* Licht.; diese hat mehr einen südlichen Charakter.

An die eigentlichen Spitzmäuse und speciell an die Wasser-Spitzmaus schliesst sich die höchst merkwürdige Bisam-Spitzmaus oder der Desman (*Myogala moschata*) an. Dieses Thier lebt in und an den Flüssen des südlichen und südöstlichen Russlands, namentlich in der Wolga und ihren Nebenflüssen; auf der offenen Steppe kommt es natürlich nicht vor. Nahe verwandt ist *Myogale pyrenaica*, welche in den Flüssen des Pyrenäen-Gebietes lebt.

Der gemeine Maulwurf (*Talpa europaea*) kommt zwar in den russischen und südwest-sibirischen Steppengebieten vor, ist aber im Allgemeinen selten und auf die fruchtbareren Districte beschränkt. Czernay erwähnt ihn als Bewohner des Charkowschen und der angrenzenden Gouvernements, Nordmann als häufigen Bewohner Neu-Russlands; nach Lehmann kommt er im Orenburgischen vor. Eversmann sagt: „Der Maulwurf kommt auch im südlichen Ural vor, ist aber dort äusserst selten. So brachte man mir dort einst einen Maulwurf als ein Wunderthier, das vorher Niemand gesehen hatte.“ — Nach Kessler findet sich der sogenannte blinde Maulwurf (*Talpa coeca Savi*) hie und da bei Kiew und im Gouvernement Poltawa.

Der gemeine Igel (*Erinaceus europaeus*) ist nach Eversmann im Kasan'schen und im Süd-Ural sehr häufig. Lehmann erwähnt ihn aus dem Lande der Baschkiren, Czernay zählt ihn unter die Bewohner des Charkow'schen und der angrenzenden Gouvernements. Nach Georgi ist er in den südöstlichen Steppen Russlands, am Uralfluss, in den Kirgisischen und Songarischen Steppen verbreitet. Genaue Angaben finden sich bei Brandt, Bemerkungen über die Wirbelthiere des nördlichen Russlands, p. 10. Siehe auch bei Demidoff a. a. O. p. 12.

Die Raubthiere.

Die geographische Verbreitung vieler Raubthiere ist mehr durch das Vorhandensein genügender und geeigneter Nahrung, als durch das Klima bedingt. Daher giebt es zahlreiche Arten von Carnivoren, welche eine weite Verbreitung haben, indem sie sich sehr verschiedenen klimatischen Verhältnissen anzupassen wissen. Andere Arten zeigen sich strenger in ihren Anforderungen an ein bestimmtes Klima und an gewisse Vegetations-Verhältnisse; sie haben deshalb eine beschränktere Verbreitung.

Was zunächst die Katzen anbetrifft, so finden sich in den diesseits der Wolga gelegenen Steppen-Gebieten nur zwei Arten: nämlich die gemeine Wildkatze (*Felis catus ferus*) und der gemeine Luchs (*Felis lynx*), und zwar sehr selten und nur in den die eigentlichen Steppenflächen begrenzenden oder durchschneidenden Waldcomplexen. So kommt die gemeine Wildkatze nach Kessler hie und da im Gouvernement Kiew, in Podolien und Volhynien vor, nach Georgi am Dnjestr, nach Nordmann, Hohenacker und Kolenati in den kaukasischen Wäldern [1]).

Der Luchs findet sich nach Kessler in den Kiew'schen, Tschernigow'schen und Volhynischen Gouvernements, nach Nordmann in Podolien, Bessarabien, Neu-Russland und im Kaukasus.

Was die transvolgensischen Gebiete anbetrifft, so soll die gemeine, europäische Wildkatze im vorigen Jahrhundert nach Rytschkow noch im Orenburgischen vorgekommen sein [2]); Eversmann leugnet allerdings ihr dortiges Vorkommen, und man darf annehmen, dass sie seit Rytschkow's Zeit (ca. 1770) im Orenburgischen ausgerottet worden ist. Der Luchs findet sich nach Georgi in den Kirgisen-Steppen, nach Lehmann im Orenburgischen, sowie auch am oberen Särafschan und in Buchara.

In den aralo-kaspischen Gebieten treten aber vor Allem noch Felis (Chaus) caudata Gray (= *Felis servalina* Jardine) und Felis chaus Güldenst. (= *Felis catolynx* Pall.) als charakte-

[1]) Diese kaukasischen Wälder werden nach Radde's Schilderung (im „Waidmann", 1889) an vielen Stellen direct von Steppen begrenzt.

[2]) Auch Georgi nennt die Wildkatze als Bewohnerin des Baschkirischen Urals.

ristische Arten auf; doch haben sie eine mehr südliche Verbreitung, so dass sie die von mir als subarktisch bezeichneten Steppengebiete kaum oder nur vereinzelt betreten. Eversmann spricht im Bull. Soc. Nat. Moscou, 1849, Bd. 21, p. 199 f. von drei Katzen-Arten, welche an den felsigen, mit Schluchten und niedrigen Bergen versehenen Rändern der Hochsteppe Usturt zwischen dem Caspischen Meere und dem Aral-See vorkommen. Die eine Art ist *Felis jubata* Pall., die zweite *Felis catolynx* Pall. und die dritte ist eine Art, die so ziemlich mit *Felis servalina* Jardine übereinstimmt. Ein altes Exemplar dieser letzteren Art, das Eversmann eine Zeit lang im Käfig hielt, maass von der Schnauze bis zur Schwanzwurzel etwa $2^1/_4$ Par. Fuss; der Schwanz, welcher sehr dünn und schmächtig war, hatte eine Länge von 11 Zoll.

Auch Lehmann nennt *Felis servalina* Jardine und *Felis chaus* Güldenst. als Bewohner des Usturt, erstere Art auch als auf den Mugodscharischen Bergen vorkommend. Nähere Angaben über diese Steppenkatzen finden sich bei Radde und Walter, a. a. O. p. 1014 ff.

Von grösseren Katzen treten der Gepard (*Felis jubata*), der Irbis (*Felis irbis*) und der Tiger (*Felis tigris*) bis an die Südgrenze der hier specieller in Betracht gezogenen, subarktischen Steppengebiete heran[1]). Eversmann sagt vom Tiger: „der Tiger bewohnt die grossen, dichten Rohrfelder von Arundo phragmites (sc. in den südlichen Kirgisen-Steppen) und ist am östlichen Ufer des Aral-Sees und am Sir-Darja ziemlich häufig. Die grosse Zahl von wilden Schweinen, die sich im jenen Rohrfeldern finden, die Heerden von wilden Eseln der Steppen und die Anzahl von Antilopen (*A. subgutturosa et Saiga* Pall.) liefern ihm hinreichende Nahrung. Er ist für die dortigen Bewohner gefährlich, und Unglücksfälle sind nicht selten. Er erreicht bisweilen eine bedeutende Grösse.“ Siehe auch Wlangali, a. a. O. p. 152. Nöschel, a. a. O. p. 165. Im Uebrigen vergleiche man über die genannten grösseren Katzen Radde und Walter a. a. O. p. 1009 ff.

---

[1]) Nach Radde und Walter ist es vielleicht nicht der eigentliche Irbis, sondern eine auffallend helle, langhaarige Varietät des Leoparden (*F. pardus* L.), welche in jenen Gegenden vorkommt.

Unter den Caniden spielt der Wolf (*Canis lupus*) in den südrussischen und wolgo-uralischen Steppen eine Hauptrolle; alle Beobachter geben ihn als häufig an. Im Allgemeinen sind die Steppenwölfe kleiner und schlanker, als die in Wäldern und Waldgebirgen verbreiteten Individuen. Mehrere Wolfsschädel, welche ich aus den Wolga-Steppen erhalten habe, zeigen einen fast windhundähnlichen Typus.

Der Schakal (*Canis aureus*) ist eine südliche Art, welche unser Gebiet nur an der Südgrenze, nämlich in Kaukasien und in Turkestan, berührt. Dagegen ist der gemeine Fuchs (*Canis vulpes*) in den südrussischen, wolgo-uralischen und südwest-sibirischen Steppen weitverbreitet. Nach Kessler ist er im Kiew'schen, nach Czernay im Charkow'schen Gouvernement, nach Nordmann bei Odessa häufig. Die mir unterstellte Sammlung besitzt zahlreiche Schädel des gewöhnlichen Fuchses aus den Wolga-Steppen der Gegend von Sarepta. Nach Lehmann findet er sich im ganzen Orenburgischen Gouvernement, am Ilek, sowie am grossen Buscharischen Gebirgs-See Kulj-kalan.

Was die Musteliden anbetrifft, so findet sich der Baummarder (*Mustela martes*) natürlich nur dort, wo Wälder vorhanden sind; er ist deshalb den völlig waldlosen Steppendistricten fremd, aber er kommt doch in denjenigen Steppen-Gebieten, welche Waldinseln resp. Uferwälder aufzuweisen haben, hie und da vor. So erwähnt ihn Kessler aus dem Kiew'schen, Czernay aus dem Charkow'schen und Poltaw'schen Gouvernement, Nordmann aus der Krim, Eversmann aus dem Kasan'schen, Wätki'schen, Perm'schen und Orenburg'schen Gouvernement [1]). Pallas sagt über sein Vorkommen in den Gehölzen der Samara-Steppe (Reise, Bd. I, p. 199) Folgendes: „Ausser diesen Thieren (Reh und Elch) werden hier und weiterhin längst der Samara und dem Kinelfluss schöne Hermeline auf der Steppe und in den Gehölzen mittelmässige Buchmarder, welche einen recht feuergelben Hals haben, in ziemlicher Menge gefunden.“ Die Bemerkung über die Färbung des Halses bezieht sich offenbar auf den gelben Kehl-

[1]) Nach Radde und Walter kommt der Baummarder auch in Turkestan vor. Siehe a. a. O. p. 1083.

fleck, durch welchen der Baummarder ausgezeichnet ist, und schliesst eine Verwechselung mit einer andern Art aus. — Nach Nazarow findet man den Baummarder ziemlich häufig in den Gehölzen am Süd-Ural.

Auch der durch seinen weissen Kehlfleck leicht kenntliche Steinmarder (*Mustela foina*) scheint unseren Steppen-Gebieten nicht ganz zu fehlen. Kessler constatirte sein Vorkommen im Kiew'schen und Poltaw'schen, Czernay im Charkow'schen Gouvernement, Nordmann in der Krim. Radde und Walter sahen mehrfach Steinmarder-Bälge, welche angeblich aus Kopet-Dagh in Transkaspien herrührten; sie rechnen den Steinmarder zu den Bewohnern der Lehmsteppe und des Felsgebirges von Transkaspien.

Das Hermelin (*Foetorius erminea*) ist in unseren subarktischen Steppen sehr verbreitet, wo es an den zahlreichen Nagern reichliche Nahrung findet. Kessler, Czernay und Nordmann haben sein Vorkommen in den südrussischen Steppen constatirt, Eversmann beobachtete es im Kasan'schen und im Orenburgischen Gouvernement, Lehmann ebenfalls im Orenburgischen, namentlich im Lande der Baschkiren und bei der Festung Spaskaja. Pallas bezeichnet es als Steppenbewohner der Gegend an der Samara und bei Simbirsk. Die Angaben, welche Pallas über die Säugethiere der Umgegend von Simbirsk gemacht hat [1]), sind für unser Thema so bemerkenswerth, dass ich sie hier im Zusammenhange citire. Dieselben lauten folgendermaassen: „Unter denen merkwürdigen Thieren der hiesigen Gegend muss besonders die ganz schwarze Ausartung der in allen südlichen Steppen Russlands so gemeinen Hamster, welchen man hier den Namen Karbusch giebt, angeführt werden. In den Steppen um Simbirsk werden die schwarzen Hamster fast häufiger als die gemeinen buntfärbigen bemerkt, mit welchen sich jene nicht selten vermischen, so dass man auch unterweilen in einer Hecke (= Wurf) bunte und schwarze antrifft. Etwas weiter südlich, wie z. B um Samara, findet man diese Spielart nicht . . . . Man trifft sonst auch in denen bergigten Strichen an der Wolga die russischen Murmel-

[1]) Reise, I, p. 128 f.

thiere (Surki = Bobak) nicht selten und familienweise an; so wie auch die Dachse hier herum gemein genug sind. Hermeline werden häufig gefangen und verdienen nicht, unter die schlechten gezählt zu werden; in noch grösserer Menge hat man weissliche Iltisse. Die gemeinen Wiesel aber, welche durch ganz Russland und Sibirien im Winter (wie das Hermelin) schneeweiss werden, bekömmt man seltener .... Von allen aber das gemeinste Steppenthier ist die sogenannte Zieselmaus oder Suslik (*Mus citillus*), welche in allen freien, wüsten Gefilden zwischen der Wolga und dem Don bis etwann zum 53.° der Breite ein überaus niedlich geflecktes Fell hat .... Es fällt aber eben dieses Thier in allen südlicheren sowohl, als von der Wolga östlich bis in Sibirien liegenden Gegenden nicht nur viel grösser, sondern hat auch ein ganz anderes, grausprenklichtes Fell, einen buschigten Schwanz und das völlige Ansehen eines Murmelthiers, welchem es auch in seinen Sitten sich vergleicht [1]). — Von schädlichen Feldmäusen wimmelt es in diesen Gegenden, und man bemerkt darunter zwei wenig bekannte Arten (*Mus agrarius* und *Mus minutus*) .... Ein merkwürdiges Thier ist noch die in allen Seen längst der Wolga allgemeine Bisamratte (*Wuichuchol*)" ....

„Von gemeinem Federwild hat man hier Birkhühner und Rebhühner überschwenglich häufig; beide werden den ganzen Winter hindurch mit Schlingen und Fallnetzen gefangen. Auerhühner hat es nur selten, und allein in den Fichtenwaldungen jenseits der Wolga."

Aus obigen Bemerkungen von Pallas ergiebt sich auch das (wenngleich seltenere) Vorkommen des kleinen Wiesels (*Foetorius vulgaris*) in den Wolga-Steppen. Nach Czernay ist es im Charkow'schen gemein; nach Kessler findet es sich im Kiew'schen Gouvernement, nach Nordmann in der Krim, nach Eversmann vom Caspischen Meere und dem Aralsee bis zum nördlichen Ural.

Sehr häufig und weitverbreitet in den südrussischen und wolgo-uralischen Steppen-Gegenden sind die Iltisse (*Foetorius*

---

[1]) Pallas betrachtete die einzelnen Ziesel-Arten nur als Varietäten einer Species; seitdem hat man zahlreiche, besondere Species innerhalb der Gattung *Spermophilus* unterschieden. Siehe oben p. 77 ff.

putorius, bezw. *Foetorius Eversmanni*). Früher nahm man gewöhnlich an, dass der Steppen-Iltiss nur eine hellere und etwas kleinere Varietät des gemeinen europäischen Iltiss sei; neuerdings wird jener meistens als selbständige Art (*Foetorius Eversmanni* Lesson) neben diesem unterschieden, namentlich seitdem Hensel sich auf Grund genauerer Schädel-Untersuchungen dafür ausgesprochen hat [1]). Immerhin sind die Unterschiede nicht sehr bedeutend, und es dürfte schwer halten, zwischen beiden Arten eine scharfe geographische Grenze festzustellen. Die älteren Autoren, wie Pallas, Eversmann, Kessler, Czernay, Nordmann, Brandt unterscheiden sie nicht in ihren zoogeographischen Angaben [2]), und ich muss desshalb hier davon absehen.

Der durch sein buntes Haarkleid ausgezeichnete Tiger-Iltiss (*Foetorius sarmaticus*) kommt zwar hie und da in den ostrussischen und uralischen Steppen vor, ist aber ein seltenes Thier und scheint mehr eine südliche und südöstliche Verbreitung (in Südrussland und Central-Asien) zu haben [3]). Czernay sagt von ihm: „nur im Pawlogradschen Kreise; selten." Bei Lehmann heisst es: „Ein lebendes Exemplar dieses in seinem Vaterlande bereits selten gewordenen schönen Iltisses soll man auf den Markt von Kandraway vom östlichen Ural gebracht haben."

Der Nörz (*Foetorius lutreola*) scheint an den Flüssen und sonstigen Gewässern unserer subarktischen Steppen-Gebiete nicht gerade selten zu sein, wenigstens bis zum Ural hin. Jenseits dieses Gebirges, also in Sibirien, soll er fehlen. Kessler führt ihn aus dem Kiew'schen Lehrbezirke, Czernay vom Donez und von der Sula an, Nordmann vom Dnjester und Dnjepr; Eversmann und Lehmann haben ihn im Orenburgischen Gouvernement constatirt.

Auch die Fischotter (*Lutra vulgaris*) ist den Gewässern unserer Steppen-Gebiete nicht fremd, wie sich aus den Angaben der oft citirten Autoren ergiebt. Nach Radde und Walter kommt sie sogar hie und da in Transkaspien vor.

---

[1]) Hensel, Craniologische Studien, in „Nova Acta", Bd. XLII, No. 4, Halle, 1881, p. 146 ff.

[2]) Siehe auch Demidoff, a. a. O. p. 15 f.

[3]) Siehe Demidoff, a. a. O. p. 16 f,

Ob der Vielfrass (*Gulo borealis*) sich hie und da von Norden her in die Orenburgischen und südwest-sibirischen Steppen-Gebiete verirrt oder in früheren Zeiten verirrt hat, lasse ich dahin gestellt. Lehmann rechnet ihn unter die Säugethiere des Orenburgischen Gouvernements. Da das Renthier im Winter bis zum Baschkiren-Lande südwärts geht, so mag sein Feind, der Vielfrass, ihm hie und da auch so weit folgen[1]); auf die eigentlichen Steppenflächen wird er allerdings wohl kaum sich hinauswagen. Nach Kessler ist der Vielfrass während des vorigen Jahrhunderts noch in Podolien vorgekommen.

Der Dachs (*Meles taxus*) ist ein mehr oder weniger häufiger Bewohner der südrussischen und wolgo-uralischen Steppen-Gegenden, wie sich aus zahlreichen Beobachtungen der oben citirten Autoren ergiebt. (Vgl. namentlich Brandt, Bemerk. üb. d. Wirbelth. des nördl. Russl., p. 19 f.). Nach Nazarow findet er sich sogar in den wüstenähnlichen Sandsteppen des Kirgisen-Gebiets.

Endlich kommt auch der braune Bär (*Ursus arctos*) in den nördlicheren, von Wäldern begrenzten und stellenweise mit Waldinseln besetzten Theilen unseres Steppen-Gebiets vor[2]). Nach Nazarow zeichnet sich der Bär in den Gehölzen am Nordrande der Kirgisen-Steppen durch enorme Grösse aus. Bei Lehmann heisst es: „Im Orenburg'schen Gouvernement, namentlich im Lande der Baschkiren, dann in Buchara am Gebirgssee Kulj-Kalan." Man darf vermuthen, dass in früheren Zeiten, als die Steppen-Gehölze noch zahlreicher oder ausgedehnter und die Menschen seltener waren, die Bären in den süduralischen Steppen-Gebieten weit häufiger waren, als heutzutage[3]). Von den offenen, völlig waldlosen Steppenflächen werden sie sich allerdings wohl auch damals fern gehalten haben.

---

[1]) Auch am Altai kommt der Vielfrass vor, soweit die Wälder reichen.

[2]) Nach Blasius, Reise, II, p. 314 kommt (bezw. kam) der Bär hie und da auch in der Ukraine vor, also in einem der südrussischen Steppen-Gouvernements.

[3]) Nazarow sagt a. a. O. p. 380: „les ours aussi n'étaient pas rares dans les steppes des Kirguiz." Siehe auch Wlangali, a. a. O. p. 39. 93.

Nagethiere.

Ausser den oben p. 72 ff. besprochenen charakteristischen Steppen-Nagern haben die südrussischen und wolgo-uralischen Steppen-Landschaften zahlreiche andere Nager aufzuweisen, über welche wir noch einige genauere Angaben hinzufügen wollen.

Das gemeine Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) ist zwar von den waldlosen Steppenflächen ausgeschlossen, kommt aber hie und da in unmittelbarer Nachbarschaft derselben vor. So z. B. nach Kessler im Kiew'schen Lehrbezirk, nach Czernay im Charkow'schen Gouvernement, nach Pallas in den Steppengehölzen an der Samara, nach Lehmann und Eversmann in den Wäldern des Orenburgischen Gouvernements, nach Nazarow in den Gehölzen am Nordrande der Kirgisen-Steppen. Nach Radde wandern die Eichhörnchen in den Amur-Gegenden zuweilen von einem Waldgebiete in das andere und lassen sich dabei durch grössere, waldentblösste Thäler, sowie durch breite Ströme nicht zurückhalten.

Auch das fliegende Eichhörnchen (*Pteromys volans*) kommt in der Nachbarschaft offener Steppenflächen vor. So z. B. hat es Kessler in der Gegend von Orel constatirt; er fügt hinzu: „Da nun in der Umgegend von Orel auch bereits *Spermophilus musicus*, *Cricetus phaeus* und *Dipus jaculus* auftreten, so findet sich hier der baumkletternde Nager der nördlichen Wälder seinem in Erdhöhlen hausenden Verwandten der südlichen Steppen[1]) ganz nahe gerückt.“ Nach Lehmann findet sich das fliegende Eichhörnchen, wenngleich ziemlich selten, im Orenburgischen, namentlich im Lande der Baschkiren, nach Nazarow in den Gehölzen am Nordrande der Kirgisen-Steppen[2]). Nach Pallas soll es besonders häufig in den Waldinseln der Isetischen und Barabensischen Steppen sein. Es liebt besonders Birkenwälder, welche meistens eine lockere Stellung der einzelnen Bäume aufweisen.

Der Siebenschläfer (*Myoxus glis*), obgleich wie die beiden

---

[1]) Gemeint ist: *Spermophilus musicus*.

[2]) Auch das Backenhörnchen (*Tamias striatus*) kommt nach Nazarow dort vor.

vorigen Arten ein Baum- oder Waldthier, kommt doch zuweilen in den Steppen-Landschaften der Wolga vor. So z. B. nach Pallas in den Felsen der Berge östlich von Samara. Nach Lehmann findet er sich im Orenburgischen.

Häufiger ist der sogenannte Baumschläfer (*Eliomys dryas*), ein naher Verwandter unseres Gartenschläfers (*Eliomys nitela*); er gehört vorzugsweise dem Südosten Europas und den angrenzenden Gegenden Asiens an. Czernay erwähnt ihn aus dem Charkow'schen Kreise; ich selbst habe ihn mehrfach aus Sarepta erhalten. Lehmann nennt ihn unter den Thieren des Orenburgischen Gouvernements. Nach Radde und Walter scheint er auch in Transkaspien vorzukommen.

Die Streifen- oder Birkenmaus (*Sminthus vagus seu subtilis seu betulinus*) kann beinahe als Charakterthier der in die subarktischen Steppen Ost-Europas und West-Sibiriens eingestreuten Waldstreifen und Waldinseln bezeichnet werden; wenigstens kommt sie dort mit Vorliebe vor. Ja, sie ist auch der offenen Steppe nicht fremd. Kessler hat etwa 10 Exemplare in Händen gehabt, von denen die meisten bei Ausgrabungen künstlicher Steppenhügel in der Umgegend Kiew's erbeutet wurden. Nordmann beobachtete diese interessante Art bei Odessa, Lehmann in den Steppen und Birkenwäldern östlich und südöstlich vom Uralgebirge, ferner bei Orenburg, sowie in den Sandsteppen am Irgis. Pallas sagt: „In den Birkengehölzen fing eine Art kleiner grauer Schlafmäuse mit einem schwarzen Rückenstreifen und sehr langem Schwanz (*Mus subtilis*) an sich zu zeigen und ist auch forthin bis an den Jenisei in dünnen Birkengehölzen und auf den Steppen gar nicht selten." In seinem Werke: „Novae species e glirium ordine" nennt Pallas als Fundorte die Sandsteppen am unteren Jaik (Uralfluss), die sandigen Gefilde am Irtysch, die Kirgisen-Steppen, etc. In Europa ist *Sminthus vagus* westlich durch Russland bis nach Ungarn verbreitet; doch scheint er hier sehr selten zu sein. Ausserdem kommt er hie und da in Skandinavien vor[1]). In Bezug auf die systematische Stellung der Gattung *Sminthus*

[1]) Ueber die früher unterschiedenen einzelnen Sminthus-Arten und ihre Identificirung siehe Blasius, Säugethiere Deutschlands etc., p. 304.

bemerke ich, dass Winge sie kürzlich zu den Dipodiden, und zwar in die Nachbarschaft der nordamericanischen Gattung *Jaculus* (= *Zapus*) gestellt hat[1]), eine Ansicht, welche mir vieles für sich zu haben scheint.

Der gemeine Hamster (*Cricetus vulgaris*) ist eigentlich auch ein Steppenthier; aber er verlangt kein Steppenklima und ist auch mit der vom Menschen während der historischen Zeit in Mittel-Europa hergestellten Cultursteppe zufrieden, falls nur der Boden sandig-lehmig und der Untergrund nicht nass ist. Den geschlossenen Wald, sowie moorig-sumpfige oder reinsandige Gegenden meidet er; eher weiss er sich noch in felsigen Districten niedriger Gebirge einzurichten, falls es nur nicht an Plateaus mit lehmiger Ackerkrume fehlt. Besonders zahlreich ist der gemeine Hamster in den russischen Steppen; auch in den Kirgisen-Steppen kommt er nach Nazarow vor.

Die sogenannte Waldmaus (*Mus sylvaticus*) ist keineswegs auf Wälder beschränkt, sondern findet sich sehr häufig auch in den Steppen. Nach Eversmann erscheint sie jahrweise (neben *Arvicola arvalis* und *Mus agrarius*) in grosser Menge auf den Getreidefeldern der ostrussischen Steppen-Gegenden[2]). Nach Lehmann kommt sie an der Emba, in den Kirgisen-Steppen jenseits der Mugodscharischen Berge, am Ostufer des Caspischen Meeres, etc. vor. (Vergl. übrigens Radde und Walter, a. a. O. p. 1033).

Die Brandmaus (*Mus agrarius*) und die Zwergmaus (*Mus minutus*) kommen zahlreich in den ostrussischen und den Orenburgischen Steppen-Gegenden vor. Die wilde Form der Hausmaus (*Mus musculus var. bactrianus Blyth*) scheint in den centralasiatischen Steppen-Gegenden ihre eigentliche Heimath zu haben.

Die Wasserratte (*Arvicola amphibius*), welche im Schädel und Gebiss mit der auf dem Trockenen lebenden Scher- oder Moll- oder Reutmaus identisch ist, findet sich nach Eversmann „nicht allein überall an den Gewässern, die zum Flussgebiet der Wolga und des Urals gehören, sowohl in bewaldeten, als wald-

[1]) Herluf Winge, Jordfundene og nulevende Gnavere (Rodentia) etc. Sep.-Abdr. aus E Museo Lundii, Kopenhagen, p. 118 ff.

[2]) Ueber die Häufigkeit dieser Art in Süd-Russland siehe auch Demidoff, a. a. O. p. 47.

losen Gegenden, sondern auch überall an den Sümpfen und sonstigen Gewässern der Kirgisensteppen bis zum Sir-Darja; auch ostwärts in der Songarei und erreicht dort eine enorme Grösse."

Dass die gemeine Feldmaus (*Arvicola arvalis*) in den russischen Steppen sehr häufig ist, habe ich schon oben p. 86 erwähnt [1]). Sie ist eigentlich auch ein Steppenthier; aber sie verlangt kein Steppenklima und ist deshalb weit nach West-Europa verbreitet.

In früheren Zeiten war sogar der Biber (*Castor fiber*) den russischen und südwest-sibirischen Steppenflüssen nicht ganz fremd, soweit letztere an ihren Ufern mit Bäumen bewachsen waren. Pallas sagt (Reise, I, p. 199) von der Gegend an der Samara: „Im Spätjahr halten sich die Jagdliebhaber unter den Kasaken eine geraume Zeit in der Steppe auf und stellen sowohl den Ottern und Bibern, die es jedoch sehr sparsam noch hin und wieder an den Steppenflüssen giebt, als auch denen Füchsen nach." Nach Rytschkow gab es um 1760—1770 noch Biber im Baschkiren-Lande; nach Eversmann existirten solche noch um 1850 im Perm'schen Gouvernement und in der Barabinskischen Steppe, nach Kessler zu derselben Zeit an vielen Flüssen des Kiew'schen und Poltaw'schen Gouvernements, nach Krynitzki um 1839 bei Cherson am unteren Dnjepr.

Hie und da findet sich in den wolgo-uralischen und aralo-caspischen Steppen eine Stachelschwein-Art, welche als *Hystrix hirsutirostris* von Brandt bezeichnet ist; doch weiss man bisher nicht viel über ihre geographische Verbreitung, weil sie einerseits selten zu sein scheint, andererseits durch seine streng nächtliche Lebensweise sich den Beobachtungen entzieht. Vergl. ausser den Brandt'schen Publicationen Radde und Walter, a. a. O. p. 1056 f. Das zoologische Museum in München besitzt das Skelet eines solchen Stachelschweins aus den russischen Steppen.

Der gemeine Feldhase (*Lepus timidus* autor.) kommt in den südrussischen und wolgo-uralischen Steppen häufig vor; so nach Czernay in der Umgegend von Charkow, nach Nordmann

[1]) Vergl. auch Demidoff, a. a. O. p. 43.

bei Odessa, nach Pallas in der Krim, nach Eversmann an der unteren Wolga, nach Lehmann im Orenburgischen. In Sibirien soll er gänzlich fehlen. Näheres über die Verbreitung des Feldhasen und seiner Varietäten siehe bei Middendorff, Bull. Acad. Sc. Petersburg., Cl. Phys.-Math., T. IX, p. 216 ff.

Der Schneehase (*Lepus variabilis*) wird in den subarktischen Steppen Russlands und Sibiriens nicht selten beobachtet; so nach Czernay in der Umgegend von Charkow, nach Lehmann und Eversmann in der Gegend von Orenburg. Ausserdem ist er in Sibirien weit verbreitet. Pallas sagt von ihm, dass er die Wälder zwar nicht fliehe, aber doch offene, mit Gebüsch oder seltenen Gehölzen bestreute Gegenden vorziehe. Ganz nackte Felder liebe er nicht.

Das Wildschwein (*Sus scrofa ferus* L.).

Das gemeine Wildschwein kommt in den südrussischen und wolgo-uralischen Steppen-Gebieten heutzutage nur noch selten vor; früher war es stellenweise sehr häufig. Eversmann sagt darüber: „Zwischen der unteren Wolga und dem Uralfluss, an den mit Rohr bewachsenen kamüsch-samarischen Seen, wo das wilde Schwein früher so häufig war, ist es jetzt sehr selten geworden. Bisweilen, obgleich selten, kommen die wilden Schweine in die südlichen Vorgebirge des Urals, östlich von Orenburg, bis zum 53. Breitengrade; einmal sogar in grosser Menge, denn vor mehreren Jahren wurden an dem mittleren Laufe der Sakmara gegen 30 Stück erlegt. Sie können sich aber dort wegen des tiefen Schnees im Winter nicht halten; sie müssen wieder fort nach Süden oder kommen um vor Hunger.“ Sehr häufig sind die Wildschweine in den südlichen Kirgisen-Steppen, und zwar in den Rohrfeldern, welche die Flüsse und Seen umgeben [1]). Nach Radde und Walter kommt das Wildschwein auch in Transkaspien vor, vorzugsweise an den Flussläufen, und stellenweise sogar sehr häufig. „Das transkaspische Wildschwein ist durchweg kleinwüchsig und schwach, offenbar der zu Zeiten

[1]) Finsch sagt a. a. O. p. 15: „Wildschweine sind selbst in der öden, kahlen Steppe keineswegs selten“ etc. Vergl. auch Wlangali, a. a. O. p. 39. 93. 152.

äusserst dürftigen Mast wegen. Viele Sommermonate hindurch erstarrt der Lössgrund der Steppe und der Flussufer buchstäblich zu Stein und behindert jedes Wühlen; . . . . es bleiben somit vielerorts fürs runde Jahr, an anderen für viele Monate, Rohrwurzeln als einzige Nahrung übrig. Am Murgab sahen wir eine bei 7 Frischlingen geschossene alte Bache, die nur $1^1/_2$ Pud = 60 russische oder ungefähr 48 deutsche Pfunde wog . . . . Das Durchschnittsgewicht der Keiler soll 4—5, das alter Bachen 2 Pud sein." Beachtenswerth ist noch die weitere Bemerkung, welche Radde und Walter hinzufügen: „Die Streifung der Frischlinge geht in Transkaspien sehr früh verloren, was sich besonders leicht an den auf fast allen Posten gehaltenen Wildschweinen beobachten lässt. Ihre rasche Zähmbarkeit ist erstaunlich." (Wem fällt bei Lesung obiger Bemerkungen über das transcaspische Wildschwein nicht das sogenannte Torfschwein, *Sus palustris Rüt.*, ein?)

Nach Nazarow waren vor 30—40 Jahren Wildschweine noch bis zur Belaja verbreitet. Czernay fand um 1850 in dem Konstantinograd'schen Kreise (Gouvernement Charkow) Beweise dafür, dass *Sus scrofa ferus* dort vor nicht langer Zeit noch existirt hatte[1]).

Das Elch (*Cervus alces* L.).

Wenngleich das Elch seiner ganzen Lebensweise nach von den offenen Steppenflächen ausgeschlossen ist, so fehlt es doch den angrenzenden Wäldern und Waldzungen nicht. Namentlich gilt dieses von der Zeit, wo Rytschkow, Pallas, Georgi u. A. die subarktischen Steppen-Gebiete Ost-Russlands und West-Sibiriens kennen lernten. Nach Rytschkow bewohnten Elche die Gegend zwischen den Flüssen Kinel und Sakmara. Pallas (Reise, I, p. 198) sagt: „In dieser Gegend (an der Samara) halten sich noch ziemlich häufig die ungeschwänzten Rehe (*Cervus pygargus*) und Elendthiere auf, welche im Winter, soweit die Samara und die darein fallenden Flüsschen und Bäche mit Buschwerk versehen

[1]) Nordmann sagt a. a. O. p. 63, dass auf den Inseln der Donau-Mündungen kleine, relativ hochbeinige Wildschweine zahlreich vorkommen.

sind, wie auch gegen die bergigte Gegend der Steppe hin herumschweifen [1]). Die Elendthiere haben ihre meiste Winternahrung von denen jungen Zweigen und Rinden der Aespen und Pappeln, und solche finden sie in dieser Gegend reichlich, im Sommer aber Schutz und Nahrung in dem weiten, unbewohnten Steppengebürge." — Lehmann nennt das Elch unter den Säugethieren des Orenburger Gouvernements. Nach Pallas und Ermann fand man dasselbe früher auch an den nördlichen Vorbergen oder Abhängen des Kaukasus. Sonstige Angaben siehe bei Brandt, Wirbelth. d. nördl. Russl., p. 44 f.

Das Renthier (*Cervus tarandus* L.).

Ebenso wenig, wie das Elch, ist das Renthier von den subarktischen Steppen-Gebieten ausgeschlossen; wenigstens reicht (bezw. reichte) seine Aequatorialgrenze in dieselben hinein. Nazarow nennt unter den charakteristischen Säugethieren der Gehölze in den süduralischen Grenzgebieten der Kirgisen-Steppen an erster Stelle das Renthier, welches bis zum 52.° n. Br. nach Süden geht. Er sagt: „Die Renthiere sind dort ziemlich häufig im Sommer und besonders im Winter .... Die Anwesenheit des Renthiers in diesem Lande entspricht seinen physischen und geographischen Verhältnissen; das Thier zeigt dieselben Sitten, wie in den Ländern des äussersten Nordens und trotz der reichen Vegetation der Thäler nährt es sich nur von Moosen und Flechten." — Auch Lehmann nennt das Renthier unter den Thieren des Baschkiren-Landes.

Ausführlicher spricht Eversmann über das Vorkommen desselben in Ost-Russland; er sagt darüber im Bull. Soc. Nat. Moscou, 1840, p. 58 folgendes: „Es giebt in den Wäldern des kasanischen Gouvernements, namentlich dort, wo es an das Wätkische grenzt, noch sehr viele Renthiere, die sich von dem sibirischen zahmen Renthier, welches im nördlichen permischen Gouvernement gehegt wird, unterscheiden. Bei letzterem sind die Geweihe sehr zierlich, schmal, die Aeste alle gleich breit, etwa 1 Zoll breit und

[1]) Sehr interessant sind auch die weiteren Angaben, welche Pallas über die dortige Art der Elch-Jagd mittheilt.

schmaler, bei unserem (wilden) hier sind sie doppelt breiter und besonders an den Enden, wo die Aeste sich in zwei oder mehrere Zacken spalten, breitschaufelförmig. . . . . Die Weibchen der wilden kasanischen Renthiere sind durchweg ohne Geweih. . . . Unser wildes Renthier zeichnet sich durch seine beträchtliche Grösse aus; das grösste meiner acht Exemplare misst von der Schnauze bis zur Schwanzwurzel 6′ 7″ Par.; von vier sibirischen zahmen Renthieren (2 ♂ und 2 ♀), die wir besitzen, misst das grössere Männchen 5′ 11″.“

„Die wilden Renthiere sind auch, wie Pallas schon berichtet, noch im orenburgischen Ural anzutreffen und gehen südwärts bis 52° Br. Gezähmte findet man im dortigen Ural nicht.“

Im Winter sind sie sogar in den zwischen der Sakmara und dem Ik befindlichen Bergen nicht selten. Helmersen und Hofmann erhielten ein 120 Werst nordöstlich von Orenburg unter $51\frac{3}{4}^{0}$ n. Br. erlegtes Renthier. Vergl. weitere Angaben bei Brandt, Zoogeograph. u. palaeontolog. Beiträge, p. 65 ff.

Das Reh (*Cervus capreolus* L., bezw. *pygargus* Pall.)[1]).

Schon oben ist gelegentlich des Vorkommens von *Cervus alces* auch das Vorkommen des Rehs an der Samara erwähnt worden. Ich führe aus den betreffenden Angaben von Pallas noch einige Worte an; Pallas sagt a. a. O. p. 198: „Denen Rehen sind diese hügelichten Gegenden um desswillen die angenehmsten, weil der Wind allen Schnee von denen freyen Höhen wegnimmt, so dass sie leicht zu dem noch vorhandenen Grase gelangen können.“ Nach Lehmann kommt das Reh in den Wäldern des südlichen Ural, sowie im Lande der Baschkiren vor. Nach Nazarow bewohnt es hauptsächlich die kleinen Birkengehölze auf den süduralischen Bergen, wo der Schneefall geringer ist. — Nach Ledebour und Finsch führt das sibirische Reh regelmässige Wanderungen aus, und zwar im Herbst von den Gebirgen in die Steppen, im Frühjahr von den Steppen in die

[1]) Ich betrachte das sibirische Reh *(Cervus pygargus)* nur als eine Varietät unseres gewöhnlichen Rehs *(Cervus capreolus)*, im Gegensatz zu der Ansicht von O. Finsch, in Uebereinstimmung mit Middendorff, Radde u. A.

Gebirge. Vergl. O. Finsch, Reise nach West-Sibirien, Wissensch. Ergebn., Wirbelthiere, p. 13[1]). — Nach Czernay existirt das Reh noch im Charkow'schen und Ekaterinoslaw'schen Gouvernement, nach Blasius in der Ukraine, nach Nordmann in Bessarabien, Volhynien und Podolien, also in der unmittelbaren Nachbarschaft der südrussischen Steppen. Andere Angaben siehe bei Köppen, „Das Fehlen des Eichhörnchens und das Vorhandensein des Rehs und des Edelhirsches in der Krim", Petersburg 1882, p. 28 ff.

Der Edelhirsch (*Cervus elaphus* L. et *maral* Ogilby).

Der europäische Edelhirsch und der ihm sehr nahe verwandte, nach Ansicht mancher Forscher mit ihm identische Maral Asiens[2]) halten sich zwar strenger als Elch und Reh an grössere, geschlossene Waldungen; aber auch sie kommen (bezw. kamen) in der Nachbarschaft von Steppen vor und treten (bezw. traten) zum Weiden aus den Wäldern in die angrenzenden Theile der Steppen hinaus. Für die frühere Zeit gilt dieses freilich noch mehr, als für die Jetztzeit. Eversmann besass ein Paar frische Geweihe des Edelhirsches, welche ein Baschkir in den Wäldern am oberen Laufe der Sakmara gefunden hatte, also in einer Gegend, wo auch das Renthier noch vorkommt. Pallas spricht in seiner „Reise" (II, p. 139 f.) von einem Thiergarten, den er im Sisertskoj Sawod gesehen, indem er hinzufügt: „es waren dort u. A. 15 Marali oder grosse Hirsche, dergleichen es in den oberen Gegenden des Irtyschflusses giebt." Ferner sagt Pallas (Reise, II, p. 396) von den Ufern des Kurtamysch, eines Nebenflusses des Tobol: „Man hat hier zuweilen auch Hirsche, die aus der kirgisischen Steppe herüberlaufen," und p. 401 heisst es, dass am See Koptschi, welcher unweit des Ischim liegt, eine Menge von Hirschen, Elenthieren, Schweinen und anderem Wilde vorkomme[3]). Ferner giebt es in den Kaukasischen Wäldern und

[1]) Siehe auch Radde, Reisen im Süden von Ost-Sibirien, I, p. 280.

[2]) Nach Köppen kommt der Maral auch in der Krim und im Kaukasus vor.

[3]) Vergl. auch Ledebour's Reise, p. 433 und 478. In der Nähe von Uimon (Altai-Gebiet) jagte man früher Maral-Hirsche und Arkal-Wildschafe. (Siehe Finsch a. a. O. p. 12 u. 14.) — Vergl. auch Wlan-

in denen der Krim Hirsche, welche von dort bisweilen in die benachbarten Steppen hinaustreten.

Genaueres über die heutige und die ehemalige Verbreitung des Edelhirsches in Russland und Asien findet man bei Köppen a. a. O. p. 33 ff.

Der sibirische Steinbock (*Ibex sibiricus*) und das Arkal-Wildschaf (*Ovis arkal*) mögen hier nur anhangsweise erwähnt sein, da sie der Fauna der von mir specieller betrachteten Steppen-Landschaften schon ferner stehen; aber es muss doch betont werden, dass diese Thiere theils in unmittelbarer Nachbarschaft von Steppen, theils direct in den Steppen vorkommen, sofern es nur nicht an felsigen Bergen und Gebirgszügen fehlt. Beide Arten meiden den hochstämmigen, geschlossenen Wald. Näheres siehe bei Finsch a. a. O. p. 14 und Reise nach West-Sibirien, p. 98—101, 106—112, sowie bei Radde und Walter a. a. O. p. 1065 ff. Ich selbst erhielt für die mir unterstellte Sammlung drei Arkal-Schädel aus der Turkmenen-Steppe.

Ueber einige Vögel der russischen und sibirischen Steppen-Gebiete.

Aus der grossen Zahl von Vögeln, welche die russischen und südwest-sibirischen Steppen-Gebiete theils bewohnen, theils besuchen, mögen hier nur einige besonders beachtenswerthe Arten besprochen werden.

1. Die Grosstrappe (*Otis tarda* L.).

Alle Reisenden, welche die russischen und angrenzenden asiatischen Steppen besucht haben, erwähnen die Grosstrappe als einen charakteristischen Bewohner derselben. So z. B. sagt Pallas, „Bemerkungen auf einer Reise in den südlichen Statthalterschaften des Russischen Reichs“ 1793—94, I, p. 111: „Von leben-

---

gali's Reise nach der östlichen Kirgisensteppe, p. 39: „Wir stiessen auf frische Fährten von Bären und Ebern, deren es hier viele geben soll. Die mit der Karawane ziehenden Mitglieder der Expedition sahen auf ihrem Wege einen Edelhirsch und einen Wolf, auf welche Thiere einige Kirgisen umsonst Jagd machten.

digen Creaturen sieht man auf dieser Steppe fast nichts weiter, als *Ardea virgo, Otis tarda* und *tetrax, Alauda nigra, Calandra arvensis* und *cristata,* einzelne Ziesel und Springhasen (*Dipus jaculus*).“ Czernay sagt: „In den Steppen des Charkow'schen und der anliegenden Gouvernements; häufig“ [1]).

Nach Nazarow findet sich die Grosstrappe als Standvogel in den Pfriemengras- und Absinth-Steppen, sowie in der Waldinsel-Steppe des Kirgisen-Gebietes, als Irrgast sogar in den angrenzenden Wüsten. Finsch sagt: „Wir begegneten Grosstrappen mehrmals, einzeln und in kleinen Trupps von drei bis fünf Stück. Am 28. April in der Steppe 25 Stationen hinter Omsk, am 20. Mai hinter Urdschar, am 23. Mai auf der Hochsteppe des Tarbagatai und am 3. Juni auf Granithügeln in der wüstenartigen Steppe nördlich vom Saissan-Nor.“

Die Grosstrappe hat ohne allen Zweifel ihre eigentliche Heimath in der Steppe [2]); wenn sie in Deutschland auch die Cultursteppe offener Districte bewohnt, so beweist dieses nur, dass sie in Bezug auf das Klima nicht so empfindlich ist, wie viele andere Steppenthiere.

2. Die Zwergtrappe (*Otis tetrax* L.).

Von ihr gilt ungefähr dasselbe, wie von der Grosstrappe. Czernay sagt von ihr ganz kurz: „In unseren Steppen“, Lehmann giebt an: „In den Orenburgischen und Caspischen Steppen.“ Nazarow nennt sie als Brutvogel der Waldinsel- und Pfriemengras-Steppe, als Irrgast der Absinth-Steppe und der benachbarten Wüste [3]). Finsch sagt: „Die Zwergtrappe ist die häufigste Art ihrer Gattung (sc. in den östlichen Kirgisen-Steppen), und wir begegneten ihr sehr oft. . . . . Sie scheint die mit Rhabarber und Schierlingstauden bestandene Steppe ganz besonders zu bevorzugen, hielt sich aber auch gern im hohen Grase auf.“

Seit etwa zwei Jahrzehnten hat sie sich in einigen Districten Deutschlands (Schlesien und Thüringen) als Brutvogel angesiedelt,

---

[1]) Siehe auch Bode, Forstreise, p. 216 f.

[2]) Siehe Demidoff a. a. O. p. 223.

[3]) Siehe auch Demidoff a. a O. p. 225.

und zwar an solchen Oertlichkeiten, welche ähnliche Lebensbedingungen wie die Steppe darbieten. Näheres siehe in Brehm's Illustr. Thierleben, 2. Ausg., Bd. VI, p. 235 ff.

3. Mehrere Lerchen-Arten.

Dass die meisten Lerchen-Arten Steppenvögel sind, steht fest; das Verhalten der einzelnen Arten dem Klima und den Vegetations-Verhältnissen gegenüber ist verschieden. Ich führe hier nur einige wenige Notizen nach Eversmann als Belegstellen an: „*Alauda pispoletta* ist in den Steppen am Caspischen Meere, nordwärts bis etwas über Indersk hinaus und ostwärts bis zum Aral-See, zu Millionen anzutreffen; sie bewohnt dort die ödesten Steppen, wo auf nacktem Lehmboden fast nichts wächst als einzelne zerstreute niedrige Artemisien. Da, wo die Steppen fruchtbarer werden, trifft man *Alauda arvensis* L. (die gemeine Feldlerche) ebenso häufig; im Mittel zwischen beiden Steppen kommen beide Arten zusammen vor. . . . Hin und wieder auch, wiewohl mehr in salzigen Gegenden, sieht man auch *Alauda tatarica* Pall. — *Alauda leucoptera* Pall. liebt mehr bewachsene, kräuterreiche Flächen und Anhöhen der Steppe; sie geht nordwärts bis Orenburg und ist in der Gegend von Ilezk noch sehr häufig. Ungefähr dieselben Gegenden bewohnt *Alauda alpestris* L. Letztere Art wird mit Unrecht für einen Gebirgsvogel gehalten; sie kommt zwar im Altai in grosser Menge vor, aber nur in den dortigen Steppengegenden und baumlosen Gebirgen. Sie ist ein Steppenvogel, wie die übrigen Lerchen, und kein Gebirgsvogel, wie man allgemein glaubt."

„Im Winter hält sich *Alauda tatarica,* wie viele andere Lerchen, in Salzsteppen auf, wo der Schnee nicht liegen bleibt, und nährt sich alsdann von den Saamen der Salzkräuter."

Vergl. auch Lehmann, Nordmann, Czernay, Nazarow und Finsch a. a. O.

4. Das Moor- oder Weiden-Schneehuhn (*Lagopus albus* Gmel.).

In Bezug auf dieses Schneehuhn herrscht bei uns in Deutschland durchweg der Glaube, dass es ein rein nordischer Vogel sei;

von seinem Vorkommen in den Steppen wissen die Meisten wenig oder nichts. Und doch hat schon Pallas das Moor-Schneehuhn als einen Bewohner der südwest-sibirischen Steppen angeführt. So sagt er z. B. „Reise", II, p. 384: „Gegen Abend hörte und sah man überall die Schneehühner kollern oder palzen" (sc. in der Ischim'schen Steppe am 16. April 1771). Vergl. auch p. 380. — Sehr genaue Angaben hat Finsch über das Vorkommen des Moor-Schneehuhns in den westsibirischen Steppen gemacht. Siehe a. a. O. p. 124. Lehmann hat es bei Orenburg und am Ilek beobachtet. Nach Nazarow findet es sich als Brutvogel in der Waldinsel-Steppe und zuweilen sogar in der Pfriemengras-Steppe des Kirgisen-Gebiets.

Nazarow theilt a. a. O. p. 361 f. genaue Beobachtungen über das Vorkommen des Moor-Schneehuhns in den süduralischen Steppen-Gebieten mit. Er sagt: „Man findet es häufig in dem östlichen Theile der (Waldinsel-) Region, östlich vom Irendik, ebenso in den kleinen Kiefern-Gehölzen am Flusse Suunduk, in den Birken-Gehölzen der Guberlinskischen Berge und an den Verzweigungen des Irendik bis nach Orsk hin. Sewertzow hat es an den Ufern des Ilek gefunden, was Zarudnoi bestätigt. Am Tobol-Flusse geht das Schneehuhn ziemlich weit nach Süden und nistet nicht weit vom See Aïké (51 ° n. Br.). An den erwähnten Orten bewohnt es hauptsächlich die kleinen Birken-Wälder, welche auf kleinen Mooren wachsen; aber zuweilen begnügt es sich mit Gebüschen von Birken und Weiden, welche nicht weit von einem Gewässer liegen. Die Schneehühner halten sich hartnäckig an dem einmal gewählten Orte auf, und Verfolgungen machen sie nur vorsichtiger."

5. Das Birkhuhn (*Tetrao tetrix* L.).

In Bezug auf das Birkhuhn findet man bei uns in Deutschland gewöhnlich die Meinung, dass es ein echter Waldvogel sei. Letzteres ist aber durchaus unrichtig! Das Birkhuhn kommt sehr häufig in den subarktischen Steppen-Districten vor, wie man leicht aus den einschlägigen Publicationen nachweisen kann. So sagt Czernay (Bull. Moscou, 1850, I, p. 617) von den Birkhühnern des Charkow'schen Gouvernements: „Kommen bei uns auch in den

Steppen vor.“ Becker nennt das Birkhuhn unter den Vögeln aus der Umgegend von Sarepta an der unteren Wolga. Sehr ausführliche Angaben hat kürzlich Th. Lorenz (Moskau) über das Vorkommen desselben in den kaukasischen Steppen gemacht[1]). Ich theile daraus eine Stelle mit, welche für unser Thema ein allgemeines Interesse hat. Lorenz erzählt nach den Mittheilungen eines alten Kosacken, welcher in der Stanitza Tschemlitzkaja seit 1841 lebt, Folgendes: „Als die Stanitza gegründet wurde, war der Wald am Flusse Tschemlik (Zufluss der grossen Laba) überfüllt mit allerlei edlem Wilde; da gab es Wildschweine, sehr viel Edelhirsche, namentlich aber Rehe auf der ganzen Steppe, und sehr häufig Bären. Fasanen waren so häufig, dass man nur einige Schritte hinter die Häuser zu machen hatte, um sie ohne Mühe zu erbeuten. In der Steppe wimmelte es von Gross- und Zwergtrappen, und Birkhühner gab es da massenhaft. . . . . In der zweiten Hälfte des März begann die Balze, welche ebenfalls in der Steppe stattfand. Auf dem Balzplatze versammelten sich bis dreihundert Hähne.“ Es wird dann weiter von einer sehr originellen Art erzählt, die Birkhähne in einer auf dem Balzplatze hergestellten Fallgrube, in welcher ein Mann versteckt war, zu fangen, ein interessantes Beispiel dafür, dass die Naturvölker unter günstigen Umständen auch ohne Waffen und Netze sich ihrer Beute zu bemächtigen verstehen.

Nach Nordmann ist das Birkhuhn in den Steppen Neu-Russlands häufig, und zwar während des ganzen Jahres. Siehe bei Demidoff a. a. O. Nach Lehmann kommt dasselbe bei Orenburg und am Ilek vor; nach Nazarow findet es sich in der Waldinsel-Steppe des Kirgisen-Gebiets. Finsch giebt genaue Angaben über sein Vorkommen in den west-sibirischen Steppen (a. a. O. p. 120 f.).

Anhangsweise will ich hinzufügen, dass selbst das Auerhuhn, obgleich es ein entschiedenes Waldhuhn ist, dennoch unseren subarktischen Steppengebieten nicht völlig fehlt, sofern dort Waldcomplexe vorhanden sind. So heisst es bei Finsch: „Nach Aussage der Kirgisen und Kosacken kommt es auch im Ala-Tau

[1]) Cabanis' Journal f. Ornithologie, 1889, p. 153 ff.: „*Tetrao tetrix* L. am Nordabhange des Kaukasus.“

vor, sowie in den Birkenwaldungen am Rande der Steppe.“ Nach Nazarow findet sich eine Varietät des Auerhuhns (*Tetrao urogallus var. uralensis*) als Brutvogel in den Wäldern und zuweilen als Irrgast in der Waldinsel-Steppe des Kirgisen-Gebiets. Nach Czernay kommt das Auerhuhn im Woronéischen Gouvernement vor, also in der Nachbarschaft der südrussischen Steppen. — Pallas sagt (Reise, I, p. 130) bei Besprechung der Fauna von Simbirsk, nachdem er Steppenthiere wie Hamster, Bobak, Ziesel etc. genannt hat, Folgendes: „Von gemeinem Federwild hat man hier Birkhühner (*Tetrix*) und Rebhühner überschwenglich häufig; beide werden den ganzen Winter hindurch mit Schlingen und Fallnetzen gefangen. Auerhühner hat es nur selten, und allein in denen Fichtenwaldungen jenseit der Wolga.“ Immerhin sieht man aber aus dieser Angabe, dass zu Pallas' Zeiten das Auerhuhn in den Steppengebieten der mittleren Wolga an geeigneten Orten vorkam.

6. Das Steppenhuhn (*Syrrhaptes paradoxus* Pall.).

Dieser merkwürdige Vogel, welcher gelegentlich seiner grossartigen Invasion vom Jahre 1888 in Mittel- und West-Europa wieder vielfach besprochen worden ist, findet sich keineswegs durch alle östlichen Steppen verbreitet, wie man bei uns oft annimmt. Denjenigen Steppen, welche ich als subarktische bezeichne, ist er als Brutvogel fremd; seine eigentliche Heimath bilden die südlicheren Sand- und Salz-Steppen am Aral-See und weiter nach Central-Asien hinein, welche schon mehr den Wüsten-Charakter an sich tragen. Nach Nazarow nistet das Steppenhuhn im Kirgisen-Gebiet niemals nördlich vom 49. °, wenngleich es nach der Brutzeit im Sommer oft weiter gen Norden fliegt; es zieht die Flugsand-Strecken jeder anderen Oertlichkeit vor. In der Stipa-Steppe kommt es nur als Irrgast, in der Waldinsel-Steppe nur als seltener Irrgast vor. Lehmann fand das Steppenhuhn zwar an der Emba, am Irgis und in den Uralischen Steppen; aber man darf nach den Nazarow'schen Beobachtungen annehmen, dass es dort nicht als Brutvogel sich aufhielt, sondern nur als umherschweifender Gast. Becker notirt das Steppenhuhn unter den bei Sarepta beobachteten Vögeln, aber mit dem Zusatz: „1 Männchen im Winter 1848“; also offenbar als seltenen Wintergast.

Uebrigens erlaube ich mir, hier die Bemerkung einzuflechten, dass es nach meiner Ansicht, die ich sofort nach dem ersten Auftauchen der Steppenhühner im Frühjahr 1888 wiederholt ausgesprochen habe, bei dem heutigen Klima Deutschlands niemals gelingen wird, diese Vögel bei uns einzubürgern. Der Erfolg hat mir Recht gegeben. Trotz aller Schonung sind sie wieder verschwunden. Ein so extremes Steppen- bezw. Wüstenthier wird sich im heutigen Deutschland niemals dauernd acclimatisiren. Nebenbei bemerkt, weicht das sogenannte Steppenhuhn in vielen Punkten von den Hühnervögeln ab; es schliesst sich in den meisten Eigenthümlichkeiten seines Körperbaues, namentlich im Skeletbau, den Tauben (*Columbiden*) an[1]).

7. Die Raubvögel der ost-russischen und südwest-sibirischen Steppen.

Sehr bedeutend ist die Zahl der Raubvögel, welche in unseren subarktischen Steppen und den unmittelbar benachbarten Wäldern vorkommen[2]). Nazarow zählt 45 Raubvogel-Arten aus dem Kirgisen-Gebiete auf, nämlich 3 Geier, 32 Tag-Raubvögel und 10 Nacht-Raubvögel.

Eversmann spricht im Bull. Moscou, 1848, Bd. 21, p. 203 ff. ziemlich eingehend über die Raubvögel der süduralischen Gebiete; ich hebe daraus Einiges hervor. „Der südliche Ural", sagt Eversmann, „und die angrenzenden Steppen werden . . . . von einer grossen Menge Raubvögel bewohnt. Von Geiern beobachtet man *Vultur cinereus* und *Vultur fulvus*. *Aquila imperialis* Bechst. (der Kaiseradler) scheint mehr dem Süden als dem Norden anzugehören; im südlichen Ural ist sie sehr häufig, und häufiger als *Aquila chrysaëtos* L. (der Steinadler, *Aquila fulva* Naum.); eben so häufig findet sie sich in den südlichen Vorgebirgen des Altai's und den angrenzenden gebirgigen Steppen. . . . *Aquila imperialis* nistet

[1]) Siehe auch Fürbringer, Untersuch. z. Morph. u. Syst. der Vögel, Cap. 6, Separat-Abdr., Jena 1888, p. 1552 und 1567.

[2]) Vergl. auch Czernay, Bull. Mosc., 1850, I, p. 604 ff. Bode, Forstreise in Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, 1854, Bd. 19, p. 336 f. Blasius, Reise, II, p. 315. Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 75 ff.

gern in der Nähe der Dörfer auf hohen Pappeln, Espen und Weidenbäumen."

„*Aquila naevia* Briss. (der Schreiadler) ist in den Wäldern des Urals im Süden und auch weiter nordwärts sehr häufig; ... er liebt öde gebirgige Gegenden, Waldgegenden."

„*Aquila albicilla* Briss. (der Seeadler) ist überall an der Wolga und Kama in unglaublicher Menge vorhanden; ebenfalls nicht selten am Uralflusse soweit abwärts, als die Ufer noch mit hohen Pappeln bewachsen sind."

„*Falco lanarius* L. (der Würgfalke) ist in den Gebirgen des Urals und in den angrenzenden Steppen ziemlich häufig; auch überall in den Steppen am Uralflusse."

„*Falco peregrinus* Briss. (der Wanderfalke) liebt waldige Gegenden; in den Steppen kommt er nicht vor."

„*Falco subbuteo* (der Lerchenfalk) ist besonders in den Vorgebirgen und angrenzenden Steppen des Urals und des Altai's ungemein häufig."

„*Falco aesalon* L. (der Zwergfalk) hält sich den Sommer hindurch in den südlicheren Steppen auf; nur gegen den Herbst, namentlich wenn das Getreide schon zum Theil geschnitten ist, kommt er in die südlichen Vorgebirge des Urals."

Der Thurmfalk (*Falco tinnunculus* L.) und seine Verwandten: *Falco vespertinus* L. und *Falco cenchris* Naum. sind überall, besonders aber in den nördlicheren Steppen, ungemein häufig.

Der Fischadler (*Pandion haliaetos* L.) wird an den grösseren Bächen und Teichen des südlichen Urals nicht selten beobachtet.

Pernis apivorus L. (der Wespen-Bussard) bewohnt vorzugsweise die Steppen, findet sich aber auch nicht gar selten in den Gebirgen, soweit noch steppenartige Flächen und Anhöhen vorhanden sind.

Buteo vulgaris Bechst. (der gemeine Mäuse-Bussard) ist in den Gebirgen und Vorgebirgen des Urals überall sehr häufig. *Buteo lagopus* Brünn. (der Rauhfuss-Bussard) zeigt sich hauptsächlich in den Steppen, ist aber nicht häufig.

Milvus niger Briss. (der schwarzbraune Milan) ist überall im östlichen Russland und in Sibirien, im Norden wie im Süden, der allergemeinste Raubvogel. *Astur palumbarius* L. (der Hühner-

habicht) ist in allen bewaldeten Gegenden Russlands und Sibiriens ein sehr häufiger Vogel.

Circus cyaneus L. (die Kornweihe) sieht man auf Feldern und Steppen eben so oft wie *Milvus niger*. *Circus aeruginosus* L. (die Rohr- oder Rostweihe) ist besonders in den südlichen Vorgebirgen des Urals häufig, häufig auch in den angrenzenden Steppen, soweit Flüsse und Seen vorhanden sind; in den südlichen Vorgebirgen des Altai, am Noor-Saisan und überhaupt in der Songarei wird diese Art ebenfalls beobachtet. Ebendort kommt auch *Circus cineraceus* Mont. (die Wiesenweihe) vor.

In ähnlicher Weise hat Eversmann sich in seinen „Zoolog. Erinnerungen aus den südwestl. Vorgebirgen des Urals" (Bull. Acad. Petersb., 1844, p. 116 ff.) ausgesprochen. Ich führe hier nur das über die Sumpf-Ohreule (*Strix brachyotus*) Gesagte an; Eversmann bemerkt darüber p. 122 Folgendes: „*Strix brachyotus* ist in den Steppen die gemeinste Eule, in den südlichen wie in den nördlichen überall ungemein häufig; ebenso in den nördlichen, zum Theil gebirgigen und bewaldeten Gegenden. Sobald die Sonne untergeht, kommen sie hervor, und jede hat ein bestimmtes Revier, das sie durchsucht. In den nördlichen Steppen und dem dort vielfach angebauten Lande sind es vorzüglich die Feldmäuse, die ihnen zur Nahrung dienen, als *Mus sylvaticus, agrarius, minutus* und *Hypudaeus arvalis*, in den südlichen Steppen aber *Mus lineatus* Licht. und *Hypudaeus lagurus* Pall., welcher letztere am unteren Uralfluss ausserordentlich häufig ist."

Aus eigener Beobachtung kann ich die Häufigkeit der Sumpf-Ohreule in den Orenburger Steppen bestätigen, indem ich vor zwei Jahren Gelegenheit hatte, hier in Berlin zahlreiche, dort frisch erlegte Exemplare zu untersuchen, welche im gefrorenen Zustande zur Winterszeit von Orenburg nach Berlin geschickt waren, und zwar zusammen mit vielen anderen Raubvögeln. Der Mageninhalt derselben bestand fast ausschliesslich in *Arvicoliden;* bei den aus den südlichen Steppen stammenden Exemplaren hauptsächlich in *Myodes lagurus*. Ich konnte eine Anzahl mehr oder weniger wohlerhaltener Schädel dieser Art aus den Mägen jener Raubvögel gewinnen.

Auch Pallas spricht an vielen Stellen seines grossen Reisewerks von den Raubvögeln der Steppen; so z. B. heisst es I, p. 257: „Zwischen denen, obwohl von Waldung fast gänzlich entblössten Felsenbergen (sc. den Guberlinskischen Bergen), welche man hier zu beiden Seiten des Jaiks (Uralflusses) sieht, nisten Goldadler in Menge; auch wird die weisse Eule (*Strix nyctea*) hier nicht selten, im Winter aber auch das Schneehuhn bemerkt."

Das Vorkommen der Schnee-Eule in den subarktischen Steppen, namentlich zur Winterszeit, wird von vielen Autoren betont. Nazarow hat diese Art auffallender Weise nicht erwähnt. Nach Brehm besucht sie im Winter die Steppen Russlands, Süd-Sibiriens und der Mongolei; hier, in der Mongolei, soll sie sich besonders von Pfeifhasen nähren[1]).

Bemerkenswerth ist, dass manche Raubvögel der Steppen (analog wie die der Tundren) ihr Nest in solchen Districten, wo es an Waldinseln oder Felsen gänzlich mangelt, direct auf dem Erdboden herstellen, wie z. B. der Kaiseradler; andere begnügen sich mit niedrigen Bäumen[2]) oder mit Buschwerk, woran es selbst den extrem ausgebildeten Steppen nicht völlig fehlt. Wo Waldinseln oder Felspartien in der Steppe vorhanden sind, da pflegen diese als Brutorte und Ruheplätze der Raubvögel zu dienen. Hier sammeln sich dann auch die Ueberbleibsel ihres Raubes in grösserer Menge an; namentlich findet man solche Ansammlungen in den Spalten der Felsengruppen, welche an vielen Punkten der wolgo-uralischen und südwest-sibirischen Steppen existiren[3]).

---

[1]) Vergl. Brehm's Illustr. Thierleben, 2. Ausg., Bd. II, p. 483 und Bd. V, p. 70.

[2]) So erzählt A. G. Schrenk in seiner „Reise in die östl. Kirgisensteppe", p. 282 von einem grossen Adlernest, das er auf einem nur 2 Faden (14 Fuss) hohen Saksaul-Bäumchen fand.

[3]) Vergl. z. B. Goebel, Reise in den Steppen des südl. Russlands, Dorpat 1838, wo im 1. Bande p. 112, 137, 194 f. von den Gypsbergen und Gypsfelsen der Steppe die Rede ist. Einer derselben wurde seit alter Zeit von den Kalmücken für heilig gehalten. p. 194 erzählt Goebel von einem Gypshügel der Steppe, in dessen Klüften zwei junge Wölfe vorgefunden wurden; auf einem der Felsen sah man ein Adlernest mit einem jungen Adler. Siehe auch Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 6.

Im Uebrigen ist es hervorzuheben, dass auch sonst viele Vögel, welche wir in Deutschland als entschiedene Waldbewohner zu betrachten pflegen, in den russischen und west-sibirischen Steppen-Gegenden als Brutvögel (nicht etwa nur als Durchzügler) vorkommen und sich mit ihren Lebensgewohnheiten den dortigen Verhältnissen anzupassen verstehen.

So z. B. wird der gemeine Kukuk (*Cuculus canorus*) nach Eversmann (Bull. Musc., 1850, II, p. 572) in den südlichen Steppen, bis weit jenseits des Sir-Darja, angetroffen. Der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) bewohnt (nach dem Zeugniss desselben Beobachters) nicht nur die Wälder des Urals, sondern „man findet ihn auch überall in den dürren Steppen bis zum Aral-See, namentlich in solchen Gegenden, wo Schluchten, zerklüftete Lehmhügel oder kleine, nackte Gebirge vorhanden sind." Der Wiedehopf (*Upupa epops*) ist an den Ufern des unteren Urals und der unteren Wolga sehr gemein; er findet sich auch in den südrussischen Steppen.

Ferner kommen Ringeltaube (*Columba palumbus*), Hohltaube (*Columba oenas*), Turteltaube (*Columba turtur*) und mehrere Spechtarten, welche bei uns meist als specifische Waldvögel betrachtet werden, an vielen Punkten der russischen und südwest-sibirischen Steppen-Gebiete vor; die Arten-Zahl der exclusiven Steppen-Vögel ist verhältnissmässig gering. Siehe auch Nordmann bei Demidoff a. a. O. p. 6, 209, 213 ff.

Eben dasselbe darf von den Reptilien, Amphibien und Fischen, sowie namentlich auch von den Land- und Süsswasser-Conchylien jener subarktischen Steppen-Gebiete behauptet werden. Wir finden unter ihnen wenige Arten, welche als eigenthümliche Steppenformen zu bezeichnen sind, und diese wenigen Arten scheinen erst allmählich aus den südlicheren, extremer ausgebildeten Steppen in die subarktischen Steppen vorgedrungen zu sein.

In Bezug auf die Conchylien der Gouvernements Poltawa, Perm und Orenburg hat O. Böttger kürzlich interessante Aufschlüsse geliefert. Siehe oben p. 71.

Es ist ein grosser Irrthum, wenn Jemand von der Fauna der russischen und südwest-sibirischen Steppen-Gebiete annimmt, dass sie aus lauter exclusiven Steppen-Thieren bestehe. Insbesondere muss betont werden, dass die ursprüngliche Fauna jener Gebiete, wie sie vor 120 bis 130 Jahren zur Zeit Rytschkow's und der ersten Pallas'schen Reise noch relativ wenig verändert existirte, eine sehr deutliche Mischung von Steppen- und Waldthieren darbot. Natürlich fanden sich diese Thiere nicht gleichmässig über das Land vertheilt, sondern auf den eigentlichen Steppenflächen herrschten die Steppenthiere, in den Waldinseln und Uferwäldern die Waldthiere vor; in den letzteren (den Uferwäldern) fanden sich namentlich diejenigen Arten zusammen, welche die Nähe des Wassers lieben. Man konnte damals an vielen Punkten eine unmittelbare Nachbarschaft von Wald- und Steppenthieren beobachten; und es war somit an vielen Punkten die Möglichkeit gegeben, dass die Ueberreste von Wald- und Steppenthieren unter geeigneten Umständen neben einander zur Ablagerung gelangen konnten, sei es durch die Thätigkeit von Raubthieren und Raubvögeln, sei es durch Ueberschwemmungen, sei es durch andere Factoren.

Wie mannigfaltig und lebhaft das Thierleben sich noch in unserem Jahrhundert an vielen Orten jener Steppen-Gegenden dem aufmerksamen Beobachter gezeigt hat, dafür lassen sich zahlreiche Belegstellen aus der bezüglichen Litteratur anführen. So z. B. erzählt Helmersen von einem Punkte der Kirgisensteppe[1]), de dato 27. Juli 1835, also aus der heissesten Sommerszeit, Folgendes: „In unserer Nähe bewegte sich ein buntes Leben von mannigfachen Thieren. Enten, Gänse, Schnepfen, Adler und Falken flogen und schwammen hin und her, an den Hügeln sassen viele Murmelthiere (Bobak) und am Rande eines nahen Wäldchens hatte sich ein Fuchs kaum erblicken lassen, als ein halbes Dutzend Reiter auf ihn losstürzte und sich vergeblich bemühte, seiner habhaft zu werden."

Wir sehen hier also Wasservögel, Steppenthiere (Bobak) und

[1]) Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, Bd. 5, p. 209.

einen waldliebenden Fuchs nahe bei einander. Aehnliche Angaben finden sich an den schon p. 49 und 51 f. citirten, sowie an vielen von mir nicht ausdrücklich angeführten Stellen der hier in Betracht kommenden Publikationen. In Bezug auf den im vorigen Jahrhundert herrschenden Zustand citire ich noch aus Pallas' Reise, II, p. 459 eine Stelle; es heisst da: „Im Winter werden hier in den Steppen Hermeline, Füchse, Wölfe und auch wohl Korsaken gefangen. Auch giebt es, besonders an der barabynischen Seite, wilde Schweine, wilde Pferde, Steppenziegen und Rehe."

Unter dem Worte „Steppenziege" versteht Pallas bekanntlich die Saiga-Antilope; es wird also hier dieses echte Steppenthier unmittelbar neben dem Reh genannt, welches wir als charakteristisches Waldthier zu betrachten pflegen.

Auch Nazarow macht auf die eigenthümliche Mischung der Fauna in den Kirgisen-Steppen aufmerksam, wie sie namentlich vor 120—130 Jahren in deutlichster Weise hervortrat. Damals gab es dort neben den echten Steppenthieren auch zahlreiche Waldthiere, welche in den Uferwäldern und Waldinseln hinreichende Nahrung und Deckung fanden. Noch im Anfang der fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts beobachtete Wlangali in der östlichen Kirgisensteppe am linken Ufer des Irtysch: Bären, Wildschweine, Edelhirsche und Wölfe. Siehe Wlangali's Reise in den Beitr. zur Kenntn. des Russ. Reichs, Bd. 20, 1856, p. 39. Ebenda heisst es p. 93: „Bären, Wölfe, Eber, Rehe, Füchse hat der nordwestliche Theil der Kirgisensteppe in grosser Menge."

Im Uebrigen weise ich auf die grossen Heerden von Hausthieren hin, welche in den russischen und kirgisischen Steppen ihre reichliche Nahrung finden. Wo Hunderttausende von Pferden und Rindern, wo Millionen von Schafen weiden, da fehlt es offenbar nicht an grossen Futtermassen; aber es ist nothwendig, dass dieselben zu verschiedenen Jahreszeiten an verschiedenen Punkten der Steppen aufgesucht werden. Das Steppenklima und die aus demselben resultirenden Eigenthümlichkeiten der Steppenvegetation zwingen die grösseren Pflanzenfresser zum Wandern, nicht nur die wilden Arten, sondern auch die Hausthiere sammt ihren Besitzern, während oceanisches Klima und ausgedehnte Be-

waldung eines Landes Thiere und Menschen meistens zur Sesshaftigkeit veranlassen. Alle Kenner der Steppen sprechen, sofern sie überhaupt auf das Thierleben näher eingehen, von den ausgedehnten Wanderungen, welche die meisten grösseren Pflanzenfresser der Steppe und in ihrem Gefolge auch die grösseren Raubthiere ausführen[1]) und besonders in früheren Zeiten, als ihre Zahl noch grösser und die Zahl der Menschen und ihr umgestaltender Einfluss geringer war, ausgeführt haben.

Während in Deutschland bei dem jetzigen Klima kaum irgend ein Säugethier regelmässige Wanderungen beobachten lässt, ist in den subarktischen Steppen Russlands und Sibiriens die Ausführung solcher Wanderungen bei allen grösseren, pflanzenfressenden Säugethieren die Regel. Selbst das Reh wandert dort, und wir dürfen mit Sicherheit vermuthen, dass in der Vorzeit die Wanderungen der grösseren Säugethiere in jenen Steppen eine noch bedeutendere Rolle gespielt haben, als heutzutage. Middendorff hat in seinem oft citirten Werke sehr interessante Beobachtungen über das Wandern der Thiere in Sibirien zusammengestellt[2]). In Bezug auf das Nomadisiren der Kirgisen mit ihren Heerden vergleiche man Radloff, Die Hausthiere der Kirgisen, in der Berliner Zeitschr. f. Ethnologie, 1871, p. 285 ff.

c. Einige Bemerkungen über das Klima der subarktischen Steppen-Gegenden, sowie über Sand- und Staub-Ablagerungen in denselben.

Das Klima der ostrussischen und südwest-sibirischen Steppen-Gebiete ist ohne Zweifel als ein continentales zu bezeichnen. Wir finden also relativ heisse Sommer und relativ kalte Winter; die Niederschläge sind ungleichmässig über die Jahreszeiten vertheilt, daher oft überreichlich, oft sehr knapp oder gänzlich

[1]) Die kleinen Pflanzenfresser der Steppen (wie Bobak, Ziesel, Springmäuse, Hamster, Pfeifhasen) brauchen nicht zu wandern, weil sie theils den Winter in ihren Höhlen verschlafen, theils durch gesammelte Vorräthe gegen die Noth des Hungers und der Kälte sich schützen.

[2]) Sibirische Reise, IV, p. 1129—1264.

fehlend. Im Frühjahr entwickelt sich die Vegetation meist überraschend schnell und üppig, im Sommer pflegt sie vor der Zeit zu verwelken und zu verdorren. Der Winter bringt scharfe Kälte und oft bedeutende Schneefälle.

Uebrigens sind die Charaktere des Continental-Klimas in den bezeichneten Steppen-Gebieten an vielen Punkten gemildert durch die Einflüsse der benachbarten Waldgebiete. Auch finden zwischen den einzelnen Jahren oft bedeutende Unterschiede statt. Es giebt Jahre, in welchen der Sommer dort mehr Regen bringt, als man wünscht; und es werden Jahre beobachtet, in denen der Winter relativ milde ist. Ebenso kommen auffallend heisse, dürre Sommer und sehr kalte, rauhe Winter vor.

So berichtet A. Becker (Bull. Mosc., 1855, I, p. 460), dass die Witterungsverhältnisse der Jahre 1853 und 1854 in der Gegend von Sarepta einander ganz entgegengesetzt waren; 1853 litt man an Dürre, 1854 an überreichen Niederschlägen. Es heisst dort: „In den ersten Monaten des Jahres (1854) fiel ungewöhnlich viel Schnee, dabei war die Kälte anhaltend gleichmässig und dauerte ziemlich einen Monat länger als in gewöhnlichen Jahren, so dass unsere Viehheerden erst am 15. (27.) April auf die Weide gelassen werden konnten. Als die Schneemassen schwanden, sammelte sich in den Vertiefungen der Steppen sehr viel Wasser an, welches grössentheils der Sarpa zuströmte, die, im Jahre vorher fast trocken, nun einen solchen Ueberschuss zeigte, dass er, um Schaden in den Gärten zu verhüten, vermittelst der Schleusen in die Wolga abgelassen werden musste, welchen Weg auch der Ueberschuss im Laufe des Sommers noch oftmals zu nehmen hatte, der durch häufige Regengüsse herbeigeführt wurde, die besonders nach einem schweren Gewitter mit verwüstendem Hagelschlag im Juni-Monat erfolgten und in dem sonst immer sehr trockenen July-Monat fast keinen Tag ausblieben. . . . . Der häufige Regen war auch unseren Weingärten, den Kartoffel-, Arbusen- und Melonenfeldern sehr schädlich."

Mit welcher Heftigkeit die Gewitter oft in den Steppen auftreten, das beweist u. A. auch eine Stelle aus Pallas' Reise. Es heisst dort II, p. 306: „Ein aufsteigendes Donnerwetter machte die Nacht überaus finster und nöthigte mich, hier zu bleiben

(23. August 1770). Es brach auch gleich nach meiner Ankunft aus, und ich kann bezeugen, dass ich nie in den verschiedenen Gegenden, wo ich gereist bin, ein so entsetzliches Ungewitter gesehen habe. Es hielt über drei Stunden an, und in dieser ganzen Zeit konnte man nicht einmal sechs Secunden, ja gemeiniglich kaum zwei oder drei, ohne die feurigsten Blitze zählen, und ein gewaltiger Donner rollte unaufhörlich. . . . . Endlich folgte ein heftiger Platzregen."

Im Allgemeinen freilich leiden jene Steppen-Gebiete während des Sommers meistens an Regenmangel; in Folge dessen spielen Staub und Flugsand eine Hauptrolle, zumal da der Wind durchweg lebhaft ist, ja oft als Sturm auftritt. Die Staubentwicklung erreicht auch in schneearmen Wintern eine bedeutende Entwickelung; oft spielt sie im Frühjahr schon neben Schnee und Eis eine Rolle. So sagt Helmersen, Reise nach dem Ural und der Kirgisensteppe [1]), p. 167: „Daher kommt es, dass man im April auf der Sonnenseite einer Gasse (in Orenburg) Staub hat, während die Schattenseite noch hoch mit Schnee bedeckt ist." Ferner berichtet Helmersen a. a. O. p. 170 über die zur Sommerszeit herrschende Staubentwickelung in Orenburg: „Gegen 10 Uhr Morgens erhebt sich regelmässig ein Wind, der bis 1 oder 2 Uhr Nachmittags an Stärke zunimmt und nach 6 oder 7 Uhr Abends aufzuhören pflegt. Da die Strassen ungepflastert sind, so wühlt er ungeheure Staubwolken auf, die zwar ihre gröberen Theile wieder fallen lassen, ein sehr feiner Staub erhält sich aber auch Abends und Nachts schwebend in der Luft. . . . Stürme in dieser Jahreszeit oder sogenannte Sommerburane sind zwar nicht lebensgefährlich, gehören aber zu den unerträglichsten Erscheinungen dieser Gegend."

Pallas bemerkt (Reise, I, p. 365) in Bezug auf die schwarze Humusschicht der Kalmücken-Steppen Folgendes: „Freilich wird auch hier, obwohl sparsam, von denen zerstreut wachsenden Kräutern etwas schwarze Erde erzeugt. Allein weil die Sommerstürme den Staub aus denen mehr sandhaften Gegenden beständig über diese Ebene führen, so wird diese schwarze Erde

[1]) Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, Bd. 5.

von Zeit zu Zeit verwehet, und man siehet zerstreute, dünne Lagen davon, im Graben oder an denen abgerissenen Ufern bis fast einen Faden[1]) unter der Oberfläche."

Goebel erzählt an mehreren Stellen seines interessanten Reisewerks von plötzlichen Wirbelwinden, durch welche sogenannte Sandhosen erzeugt werden. (Siehe a. a. O. I, p. 138 u. 202.) Man kann sich leicht vorstellen, dass durch solche Sandhosen auch gröbere Sandkörner, ja selbst kleinere Steine auf gewisse Entfernungen fortgerissen werden. Da die Sandhosen an steilen Felsen oft zerschellen, so ist es sehr natürlich, dass gerade die Umgebung und die Spalten der Steppen-Felsen durch das von den Wirbelwinden entführte feinere und gröbere Material erhöht bezw. ausgefüllt werden.

Middendorff spricht im Zusammenhange mit den Schneestürmen der Tundren von den Sand- und Staubstürmen der südsibirischen Steppen. Er sagt a. a. O. IV, p. 385: „Gleichwie in den africanischen Wüsten durch den Samum, so wird auch in den schneearmen südsibirischen Steppen, welche die südlichere Sonne sehr früh von der Winterhülle befreit, Sand und Staub durch die Stürme emporgewühlt. Als Sand- und Staubstürme wüthen sie nicht minder verderblich wie die Schneestürme. Was ihnen an Frostestrenge abgeht, wird durch die Rauhigkeit des Streumaterials überwogen."

Es ist klar, dass durch solche Sand- und Staubstürme bedeutende Massen des mineralischen Detritus, welcher durch Verwitterung der Gesteine entstanden ist, fortbewegt und an geeigneten Stellen abgelagert werden[2]). Zur dauernden, festen Ablagerung der leicht beweglichen Staub- und Sandmassen eignen sich hauptsächlich die der vorherrschenden Windrichtung abgewandten Böschungen von Thälern, sowie gewisse Schluchten und Spalten der Felsgruppen und Bergzüge in den Steppen. Hier häufen sich jene mineralischen Massen oft zu mächtigen, meist

[1]) 1 Faden = 7 Fuss engl.

[2]) Wie stark die Wirkungen der Sandstürme z. B. in Peking sind, ergiebt sich aus „Globus", 1889, Bd. 56, p. 361, wo es heisst: „Ein einziger Sandsturm, der die Luft bis zur Undurchsichtigkeit verdunkelt, ... bedeckt oft in kurzer Zeit ganze Flächen mit fusshohem Sande."

ungeschichteten, oft auch eine gewisse Wind-Schichtung zeigenden Ablagerungen an, ähnlich den Schneemassen, welche der Wind im Winter an geeigneten Stellen zusammenweht. Zur Fixirung jener Staub- und Sandmassen trägt es besonders bei, wenn sie von Schnee überschüttet, im Frühjahr vom Schmelzwasser durchdrungen und demnächst von einer Pflanzendecke bekleidet werden. Auf diese Weise kommt es an geeigneten Stellen zu dauernden Ablagerungen, während an vielen anderen Punkten die Staub- und Sandmassen ruhelos hin und her getrieben und getragen werden.

An geeigneten Stellen werden auch oft thierische Reste von jenen subaërischen bezw. aeolischen Ablagerungen umhüllt und bedeckt; solche thierische Reste, seien es nun Knochen von Wirbelthieren oder Gehäuse von Schnecken, pflegen sich in der lehmig-sandigen Umhüllung der Steppen-Ablagerungen sehr gut zu conserviren, während die auf bewaldetem Terrain etwa zur Ablagerung gekommenen thierischen Reste meistens bald durch die Wurzeln der Waldvegetation zerstört werden. Eine Hauptrolle unter den subaërischen Ablagerungen der asiatischen Steppengebiete spielt, wie wir durch Richthofen's Forschungen wissen, der sogenannte Loess, jene eigenthümliche, lehmig-feinsandige, kalkreiche, ausserordentlich fruchtbare Erde, welche namentlich in China massenhaft entwickelt ist. Wir werden weiter unten auf dieselbe zurückkommen.

Während des Winters pflegen Staub und Flugsand in den Steppen mehr zurückzutreten; dafür spielen Schnee und Eis eine grosse Rollen, zumal wenn ersterer durch Schneestürme über die Steppen ausgeschüttet wird. Die Schneestürme der russischen und südwest-sibirischen Steppen sind ebenso schlimm, wie diejenigen der Tundren; ja, sie pflegen für den Menschen mehr Gefahr und Schaden herbeizuführen, weil in jenen Steppen eine zahlreichere Bevölkerung als in den Tundren und ein grosser Bestand an Hausthieren vorhanden ist.

Die Litteratur bietet zahlreiche Schilderungen der in den subarktischen Steppen tobenden Schneestürme. So z. B. findet sich eine solche Schilderung bei Helmersen a. a. O. p. 163 ff. Ich hebe aus derselben einige Beobachtungen und Angaben her-

vor, welche sich auf das Verhalten der Thiere und auf die unter ihnen oft angerichtete Verwüstung beziehen.

Helmersen sagt darüber a. a. O. p. 164: „Vieh und Pferde stellen sich beim Beginn eines Schneesturmes mit den Köpfen gegen denselben, um den Strich der Haare in die Richtung des Windes zu bringen und so weniger zu frieren. Wird der Sturm aber stärker, so laufen sie vor ihm her und stürzen sich oft in Abgründen zu Tode. Im April des Jahres 1832 soll an der Orenburger Linie auf diese Art die ganze Heerde eines Dorfes, die auf die Weide getrieben worden war, umgekommen sein. Am meisten aber leiden die grossen Heerden der Kirgisen. Im Jahre 1827 wurde alles Vieh der sogenannten Innern oder Bukejew'schen Kirgisenhorde, welche zwischen dem unteren Ural und der Wolga nomadisirt, von einem furchtbaren Buran nach Norden ins Saratow'sche Gouvernement gejagt, wobei 10 500 Kameele, 280 500 Pferde, 30 480 Stück Hornvieh und 1 012 000 Schafe verunglückten. Man schätzte den Verlust auf $13^1/_2$ Millionen Rubel."

In ähnlicher Weise spricht Middendorff a. a. O. p. 391 über die oft vernichtenden Wirkungen der Schneestürme in den Steppen. Er sagt: „Die Verwüstung, mit welcher dieser (Schneewirbelsturm) in einzelnen Wintern sich über die Steppen Südrusslands hinwälzt, ist aus zahlreichen Berichten nur zu wohl bekannt. Hunderttausende von Pferden, Rindern, Kameelen und Schafen kommen in manchen Wintern in ihnen um, sowie auch viele Menschen; aber unter diesen bekanntlich nur selten Nomaden. — Die Zeiten der jähesten Temperatursprünge im Frühjahre und Herbste sind auch diejenigen der eng mit ihnen verbundenen Schneestürme. Der Kern des Winters hält Ruhe."

Siehe auch Goebel a. a. O. Bd. I, p. 35 ff., wo es am Schluss (p. 37) heisst: „Nach dem Schmelzen des Schnees findet man alsdann oft an weit von der Heimath entfernten Orten das Rindvieh zu Hunderten beisammen, theils erfroren, theils verhungert, theils in dem Wasser der Schluchten ertrunken." Wenn man sich denkt, dass die Cadaver solcher in Schluchten verendeter Thiere demnächst durch Sand und Staubmassen überdeckt werden, so kann man sich eine Vorstellung davon machen, in welcher

Weise manche der in den russischen Steppen-Gegenden so häufigen Lager fossiler Säugethier-Knochen während der Vorzeit entstanden sind. Gewöhnlich nimmt man an, dass diese Lager fossiler Knochen lediglich durch Ueberschwemmungen hervorgebracht wurden; aber dieses ist nach meiner Ansicht eine einseitige Anschauung. Die Natur ist in ihren Hervorbringungen viel mannigfaltiger, als Mancher denkt, der an seinem Schreibtisch sitzt und Abhandlungen über solche Dinge dem Papiere anvertraut!

Dass Ueberschwemmungen häufig den Tod zahlreicher Thiere herbeiführen, und dass die Cadaver solcher Thiere an gewissen Punkten zusammengeschwemmt werden, soll durchaus nicht bestritten werden. Aber es giebt ausser den Ueberschwemmungen noch viele andere Ursachen, welche den Tod zahlreicher Thiere veranlassen und eine Zusammenhäufung thierischer Ueberreste herbeiführen können. Zu diesen Ursachen gehören auch die Schneestürme.

III. Capitel.

Einige allgemeine Betrachtungen über Klima und Fauna der Glacial- und Postglacial-Zeit.

Durch die neueren Forschungen der Geologen hat es sich herausgestellt, dass während der Glacialperiode nicht nur die Alpen und viele Theile der ihnen benachbarten Mittelgebirge vergletschert waren, sondern dass auch Norddeutschland eine gewaltige Eisdecke trug, eine Eisdecke, welche mit den Gletschern der skandinavischen Gebirge in Verbindung stand, und auf deren Rücken zahlreiche Felsblöcke (erratische Blöcke) langsam, aber stetig nach der norddeutschen Tiefebene transportirt wurden.

Hierüber herrscht heutzutage wohl kaum noch ein Zweifel. Dagegen sind die Meinungen der betheiligten Forscher keineswegs einig über gewisse Detailfragen, z. B. wie viele Eiszeiten man anzunehmen, wie man sich das Klima der Eiszeiten und seine Einwirkung auf Flora und Fauna der unvergletscherten Nachbargebiete zu denken habe, etc., etc.

Ich gehe hier nur auf den letzteren Punkt etwas näher ein, indem ich mir vorbehalte, in den Schlussbetrachtungen die Frage nach der Zahl der Eiszeiten zu berühren.

Was zunächst das Klima der Eiszeiten anbetrifft, so muss dasselbe nach meiner Ansicht in unseren Ländern feuchtkalt gewesen sein, ungefähr dem des heutigen Grönland ähnlich, wenn auch vielleicht nicht ganz so nordisch [1]). Manche Forscher glauben,

[1]) In Norddeutschland dürfte die damalige mittlere Jahrestemperatur etwa 1—2° über Null betragen haben, vielleicht auch noch etwas weniger.

dass schon eine geringe Aenderung der jährlichen Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnisse genügt habe, um die Gletschermassen der Eiszeiten hervorzurufen, und dass der untere Saum jener Gletschermassen von einer relativ üppigen, vielleicht gar subtropischen Flora und Fauna belebt gewesen sei. Sie weisen hierbei auf die heutigen Gletscher Neu-Seelands und der Schweiz hin. Ich halte aber diesen Vergleich, obgleich er sich in den Publicationen namhafter Gelehrter findet, für durchaus unzutreffend, wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit betont habe [1]). Wie kann man die relativ schmalen und im Verhältniss zu dem unvergletscherten Gebiete unbedeutenden Gletscherzungen, die sich heutzutage in der Schweiz und auf Neu-Seeland finden, und welche ziemlich weit in die Thäler hinabziehen, mit den gewaltigen, nach Tausenden von Quadrat-Meilen messenden Gletschermassen der Glacialperiode vergleichen und in ihrer Wirkung auf Flora und Fauna ihnen gleichstellen wollen?

Vor allem steht aber jener Vergleich im Widerspruch mit den fossilen Ueberresten, welche sich von der Flora und Fauna der Eiszeiten erhalten haben. Es wird freilich vielfach behauptet, dass diese Flora und diese Fauna sehr gemischten Charakters gewesen seien, und dass man daraus ebenso gut ein feuchtwarmes wie ein feuchtkaltes Klima herleiten könne. Nach meinen eigenen Beobachtungen muss ich aber dieses für Nord- und Mittel-Deutschland entschieden bestreiten. Ueberall, wo klare, ungestörte Ablagerungen aus den Eiszeiten und den unmittelbar mit ihnen zusammenhängenden Epochen in Nord- und Mittel-Deutschland vorhanden sind, findet man in ihnen entweder gar keine Fossilreste von Pflanzen und Thieren [2]), oder falls solche beobachtet werden, so zeigen sie durchweg einen mehr oder weniger arktischen Charakter.

Freilich, wenn man die Zusammenstellungen der einzelnen Thier-Arten, welche angeblich während der Eiszeit (bezw. der Eiszeiten) neben einander in derselben Gegend gelebt haben

[1]) Sitzungsb. d. Ges. naturf. Freunde, 1883, p. 70 f.

[2]) Dieses ist durchweg in den völlig vergletschert gewesenen Districten der Fall. Wo Gletscher-Eis das ganze Jahr hindurch den Boden bedeckte da konnten Pflanzen und Thiere nicht gedeihen.

sollen, betrachtet, so sollte man meinen, dass die Vertreter aller möglichen Klimate damals neben einander am gleichen Orte ihr Dasein geführt hätten, arktische und tropische, östliche und westliche, continentale und oceanische Arten. Aber nach meinen Erfahrungen sind die betreffenden Species-Listen meistens ohne die nöthige Kritik, häufig ohne exacte Beobachtungen der Ablagerungs-Verhältnisse [1]) und ohne genügende Berücksichtigung der Lebensgewohnheiten der verschiedenen Species zusammengestellt worden.

Wie kommen solche Species-Listen zu Stande? Meistens in der Weise, dass alle die Arten, von denen im Laufe vieler Jahre irgend welche Fossilreste (und wenn es auch nur ein einzelner Zahn oder Knochen ist) in diluvialen Ablagerungen eines Fundortes oder gar eines grösseren Gebiets beobachtet oder in einem Museum zusammengebracht wurden, ohne Weiteres als gleichzeitig lebend betrachtet und als zu einer Fauna gehörig in die Species-Liste aufgenommen werden. Der betreffende Autor, welcher oft selbst an den betreffenden Ausgrabungen nur schwach betheiligt ist [2]), freut sich, wenn er eine recht reiche Fauna nachweisen kann und nimmt deshalb möglichst viele Species in seine Liste auf.

Ist es richtig, aus vereinzelt gefundenen Zähnen oder Knochen eines Thieres sofort den Schluss zu ziehen, die betreffende Art habe damals in der Gegend gelebt, als die Ablagerung entstand, in welcher jene vereinzelten Zähne oder Knochen gefunden sind? Nach meiner Ansicht ist dieses in vielen Fällen durchaus unrichtig, namentlich, wenn es sich um eine Thier-Art handelt, welche zu dem Charakter der sonstigen Fauna nicht passt. Man muss dann sehr skeptisch sein und zunächst versuchen festzustellen,

---

[1]) So z. B. sind bei Eppelsheim und bei Mosbach (unweit Wiesbaden) Fossilreste von sehr verschiedenem geologischen Alter zu einer Fauna gerechnet worden.

[2]) Ich konnte in verschiedenen Fällen constatiren, dass Autoren, welche angeblich selbst Ausgrabungen ausgeführt haben, den Arbeitern fast alles überlassen und die Fundergebnisse nur zeitweilig revidirt hatten. Nach meinen Erfahrungen ist aber eigenhändiges, ausdauerndes Graben an Ort und Stelle durchaus nothwendig, um eine richtige Vorstellung von den Ablagerungs-Modalitäten der einzelnen Fundobjecte zu gewinnen und die etwaigen Angaben der Arbeiter zu controlliren.

ob die fraglichen Reste nicht auf secundärer Lagerstätte liegen, oder ob es sich nicht um eine Thier-Art handelt, welche sich in den Boden tief einzuwühlen pflegt, oder um eine solche, welche hie und da weite Wanderungen und Streifereien ausführt, etc.

Wenn wir bei etwaigen Rückschlüssen, welche aus den Resten von Thieren der Vorzeit auf ehemalige Verhältnisse des Klimas gezogen werden, festen Boden unter den Füssen behalten wollen, so müssen wir von dem Grundsatze ausgehen, dass diejenigen Arten, welche heutzutage bestimmte Regionen der Erdoberfläche charakterisiren, auch für die Vorzeit als Charakterthiere entsprechender Regionen anzusehen sind, sofern keine wesentlichen Abweichungen des Körperbaues zwischen den vorzeitlichen und den heutigen Vertretern der betreffenden Arten beobachtet werden. Insbesondere muss dieser Grundsatz in Bezug auf die Quartär- oder Diluvial-Periode gelten, welche mit der Jetztzeit in engster Beziehung steht und durch das sogenannte Alluvium unmittelbar in dieselbe übergeht.

Sehr wichtig und ausschlaggebend für klimatische Rückschlüsse ist es, wenn man nicht nur eine einzelne (wenngleich charakteristische) Art, sondern eine ganze Gruppe von charakteristischen Arten als zusammen-vorkommend nachweisen kann. Eine einzelne Art könnte ja möglicherweise seit der Glacial-Periode ihre Lebensgewohnheiten geändert haben; sie könnte aus einer Waldbewohnerin eine Bewohnerin der Tundren oder der Steppen geworden sein, obgleich ich dieses nicht für wahrscheinlich halte; aber bei einer ganzen Gruppe von Arten ist dieses im höchsten Grade unwahrscheinlich.

Dass ein Thier der Tundra oder der Steppe zeitweise oder auch dauernd vor den Verfolgungen seiner Feinde und vor den Unbilden des Klimas Schutz im Walde sucht und so allmählich zum Waldthiere werden kann, erscheint ziemlich plausibel und mag bei manchen Arten in Betracht kommen; dass aber die Thiere des Waldes nach der Glacial-Periode (im Laufe der Alluvialzeit) ohne dringende Veranlassung freiwillig zu Tundra- oder zu Steppen-Bewohnern sich umgestaltet haben sollten, das halte ich für ausgeschlossen, ja, ich möchte sagen: für widersinnig.

Anders liegt die Sache für diejenigen Epochen der Erdgeschichte, welche den Uebergang von den wärmeren Abschnitten der Tertiär-Periode zu der ersten grossen Eiszeit bilden. Man darf annehmen, dass es während der wärmeren Abschnitte der Tertiär-Periode noch keine ausgedehnten Tundren und Steppen gegeben hat, und dass somit auch noch keine Charakter-Thiere derselben vorhanden gewesen sind. Die tertiären Vorfahren der heutigen Lemminge kennt man, soviel ich weiss, bisher noch nicht; aber man darf von ihnen vermuthen, dass sie noch keine Tundra-Bewohner waren, sondern vielleicht in lichten Wäldern oder auf Waldblössen lebten. Ebenso darf man in Bezug auf die tertiären Vorfahren der heutigen Springmäuse vermuthen, dass sie noch keine specifischen Steppenbewohner waren, weil es damals wohl noch keine Steppen gab. Aber es ist auch mit Sicherheit anzunehmen, dass jene tertiären Vorfahren der Lemminge in manchen wichtigen Punkten ihres Körperbaues von den heutigen Lemmingen abwichen, und dass die tertiären Vorfahren der Springmäuse noch nicht die eigenthümlichen, extrem ausgebildeten Springbeine besassen, wie ihre diluvialen und recenten Nachkommen, dass überhaupt ihr Körperbau in vielen Punkten verschieden war.

Erst mit der Entstehung eines arktischen Klimas in den Circumpolar-Gegenden war die Möglichkeit für die Entstehung von Tundren und für die Heranbildung einer ihren Existenz-Bedingungen angepassten Thierwelt gegeben; erst mit der Entstehung eines continentalen Steppen-Klimas war die Möglichkeit für die Entstehung von Steppen und für die Heranbildung von besonderen Steppen-Thieren gegeben. Ohne Tundren keine Lemminge, ohne Steppen und Wüsten keine Springmäuse!

Diejenigen Thier-Arten, welche sich an gewisse, extreme Lebensbedingungen gewöhnt haben, pflegen daran sehr zähe und hartnäckig festzuhalten; sie gehen eher zu Grunde, als dass sie sich neuen Verhältnissen anpassen. Dieses gilt vor Allem von den kleineren arktischen und subarktischen Steppen-Säugethieren, welche sich von Vegetabilien nähren und in unterirdischen Höhlen ein sesshaftes Dasein führen. Man sollte meinen, dass diese Thiere sich verhältnissmässig leicht an unser milderes, scheinbar

günstigeres Klima gewöhnen würden; aber die Erfahrung lehrt, dass dieses durchaus nicht der Fall ist. Man kann viel leichter ein tropisches Säugethier an unser Klima gewöhnen, als etwa einen Lemming oder einen Pferdespringer [1]).

Es giebt einerseits biegsame, anpassungsfähige Thier-Arten, andererseits unbiegsame, jeder Anpassung möglichst widerstrebende. Zu den ersteren gehören viele Raubthiere, wie Wolf und Fuchs; zu den letzteren gehören hauptsächlich die kleineren Pflanzenfresser, welche an besondere Futterpflanzen und an extreme klimatische Verhältnisse gewöhnt sind, wie die Lemminge, die Springmäuse, Pfeifhasen, Ziesel, Murmelthiere. Die grossen Pflanzenfresser pflegen ihr Dasein weniger streng an bestimmte Regionen zu binden; sie wechseln im Falle der Noth ihren Standort, ja, sie suchen sogar, ohne dazu gezwungen zu sein, eine gewisse Abwechselung der Nahrung und des Aufenthalts. In Gegenden mit Continental-Klima pflegen sie regelmässige, weitausgedehnte Wanderungen zu unternehmen [2]).

Der afrikanische Elephant, den man als ein charakteristisches Thier der tropischen, südlich von der Sahara gelegenen Waldgebiete zu betrachten pflegt, bindet sein Dasein keineswegs an den Wald oder an das tropische Klima der Niederungen. Aus freien Stücken, ohne allen Zwang, besucht er für längere Zeit (Monate lang) die Steppen oder steigt in den Gebirgen weit über die eigentliche Waldregion hinaus. So sagt Brehm, Illustr. Thierleben, 2. Aufl. Bd. 3, p. 474: „Man begegnet dem Fihl in einem grossen, vielleicht im grössten Theile Africas monatelang nur in der freien Steppe, vorausgesetzt, dass hier Bäume wenigstens nicht gänzlich fehlen, oder aber trifft ihn in Sümpfen an, deren Röhricht die höchste Pflanze der Umgegend ist.“ Ferner heisst es dort: „In den Bogosländern habe ich die Losung der Elefanten noch in Höhen von 2000 Meter unbedingter Höhe gefunden und von den Eingeborenen erfahren, dass in den benachbarten Ha-

[1]) Es ist dieses eine Thatsache, welche in den zoologischen Gärten und in Menagerien durch zahlreiche Beobachtungen festgestellt ist.

[2]) Vergl. Middendorff, Sibirische Reise, IV, p. 1115 ff., wo der maassgebende Einfluss des Continentalklimas auf das Wandern zahlreicher Thierarten eingehend erörtert worden ist.

masén die Thiere regelmässig auf den höchsten Bergen, also bis zu 3000 Meter über dem Meere, vorkommen." Lieutenant Ehlers hat kürzlich berichtet, dass er oben am Kilimandscharo Elephanten-Spuren im Schnee beobachtet habe.

Aehnliches lässt sich vom indischen Elephanten sagen. Es ist durchaus unrichtig, wenn Wollemann und andere Gegner meiner „Steppentheorie" behaupten, die heutigen Elephanten seien ausschliessliche Waldthiere [1]; noch unrichtiger aber ist es, das Mammuth für ein charakteristisches Waldthier zu erklären und aus dem Vorkommen etwaiger Reste desselben einen Beweis gegen die ehemalige Existenz von Steppen-Districten in Mittel-Europa ableiten zu wollen. Die betreffenden Herren Autoren ignoriren eben das, was zahlreiche zuverlässige Beobachter über die Lebensweise der recenten Elephanten berichtet haben, fassen ausserdem den Begriff „Steppe" immer im krassesten Sinne und setzen sich über alle Einwendungen mit bewunderungswürdigem Selbstbewustsein hinweg.

Aehnlich wie mit den Elephanten steht es mit den Nashörnern. Es ist unrichtig, dieselben einfach als „Waldthiere" zu bezeichnen; namentlich ist es durchaus unrichtig in Bezug auf das südafricanische *Rhinoceros simus*, welches fast ausschliesslich Steppen bewohnt und nur von Gräsern sich nährt [2]. Diese Art scheint in nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu dem diluvialen *Rhinoceros tichorhinus* zu stehen; sie beweist, dass es völlig unbegründet ist, diese diluviale Nashorn-Art einfach als „Waldthier" zu bezeichnen. Nach meiner Ansicht ist es sogar sehr wahrscheinlich, dass *Rhinoceros tichorhinus* vorzugsweise ein Bewohner steppenartiger Gegenden gewesen ist [3], oder

[1] Vergl. auch Much, Ueber die Zeit des Mammuth etc. in d. Mitth. d. Anthrop. Gesellsch. in Wien, Bd. IX, p. 42.

[2] Schon die Lippen-Bildung weist auf diese Nahrung hin; ausserdem ist aber dieselbe durch exacte Beobachtungen festgestellt worden. Vergl. P. Z. S. London, 1876, p. 110. 281; 1881, p. 726.

[3] Der von L. v. Schrenck ausführlich beschriebene, auf *Rh. Merckii* bezogene nordsibirische Rhinoceros-Kopf zeigt dieselbe Lippen-Bildung, wie das lebende *Rh. simus;* falls er wirklich zu *Rh. Merckii* gehört, und nicht etwa zu *Rh. tichorhinus*, wie Manche glauben, so würde auch *Rh. Merckii* als eine im Wesentlichen grasfressende Art anzusehen sein.

doch mindestens zeitweise in solchen Gegenden sich aufgehalten hat [1]).

Jedenfalls eignen sich die grossen ausgestorbenen Pflanzenfresser sehr wenig dazu, um sichere Rückschlüsse auf das Klima derjenigen Zeiten zu ziehen, während welcher sie in Mittel-Europa gelebt haben. Wir kennen ihre Lebensgewohnheiten nicht genau; wir können diese nur auf Grund von Combinationen vermuthen. Wir wissen nicht, ob ihre Vertilgung in unseren Gegenden dem Klima oder der Verfolgung des Menschen oder anderen Umständen zuzuschreiben ist.

Nach Jap. Steenstrup soll das Mammuth in unseren Gegenden nur vor der Eiszeit gelebt haben und durch das rauhe Klima dieser Periode vernichtet sein. Steenstrup glaubt, dass alle die Mammuth-Reste, welche in glacialen, interglacialen und postglacialen Ablagerungen unserer Gegenden gefunden werden, nicht von frisch-getödteten oder frisch-gestorbenen Individuen herrühren, sondern von solchen, welche während der ersten grossen Eiszeit zu Grunde gingen, und deren Körper nach Art der nordsibirischen Mammuthleichen im gefrorenen Zustande sich conservirt hatten. Die meisten der bei uns gefundenen Mammuthreste sollen nach Steenstrup als „*disjecta membra*" aufgethauter Mammuthleichen an secundärer Lagerstätte liegen [2]).

Nehmen wir diese Steenstrup'sche Hypothese, über die wohl noch viel gestritten werden wird, als zutreffend an, so fallen die Einwendungen, welche auf das etwaige Zusammen-Vorkommen von Mammuth-Resten mit Resten von Lemmingen oder von Springmäusen, Zieseln etc. begründet sind, in sich zusammen. Aber auch, wenn man die Steenstrup'sche Hypothese abweist, kann man aus dem Vorkommen von Mammuth-Resten durchaus keine triftigen Gründe gegen meine Annahme herleiten. Im Uebrigen betone

[1]) Siehe auch Darwin, Reise eines Naturforschers, Stuttgart 1875, p. 97 ff.

[2]) Siehe J. Steenstrup, Mammuthjäger-Stationen ved Predmost i det Österrigske Kronland Mähren, Abdr. aus K. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1888, Kopenhagen 1889. Vergl. auch Dr. Wankel im Correspondenz-Blatt d. d. anthrop. Ges. 1889, No. 5 in d. Artikel: „Die Mammuthlagerstätte bei Predmost in Mähren."

ich, dass bei denjenigen Ausgrabungen, welche ich selbst eigenhändig ausgeführt habe, niemals Mammuth-Reste unmittelbar neben Resten von echten Tundra- oder Steppen-Nagern zum Vorschein gekommen sind; doch will ich nicht bestreiten, dass dieses bei anderen Ausgrabungen hie und da der Fall gewesen ist.

Auch die anderen grösseren Pflanzenfresser lassen meistens keine völlig sicheren Rückschlüsse in Bezug auf die früheren Vegetations-Verhältnisse ihres ehemaligen Wohngebietes zu. Allerdings kann man von gewissen Arten mit Sicherheit sagen, dass sie entschiedene Feinde des geschlossenen, hochstämmigen Waldes und Freunde offener, steppenartiger Gegenden sind; dahin gehören die wilden Equiden und die Saiga-Antilope. Von anderen Arten, wie z. B. vom Edel-Hirsch und Reh, lässt sich behaupten, dass sie eine entschiedene Vorliebe für Wälder und Gehölze haben. Aber es bleiben noch manche andere Arten übrig, wie *Bison priscus* und *Bos primigenius*, bei denen es als sehr zweifelhaft bezeichnet werden darf, ob sie ihren Aufenthalt einst vorzugsweise in Wäldern oder in steppenartigen Districten genommen haben [1]).

Die zuverlässigsten Rückschlüsse in Bezug auf ehemalige Verhältnisse der Vegetation und des Klimas gewähren ohne allen Zweifel die kleineren, sesshaft lebenden Pflanzenfresser unter den Säugethieren, wie z. B. die Springmäuse, Ziesel, Murmelthiere, Pfeifhasen. Diese sind mit den eigenthümlichen Lebensverhältnissen ihres Wohngebietes so eng verwachsen, dass sie niemals unter wesentlich anderen Lebensverhältnissen gefunden werden. Mit grosser Aengstlichkeit und Vorsicht halten sie sich in der Nähe ihrer Höhlen auf, um bei jeder drohenden Gefahr ihre Zuflucht in denselben finden zu können. Noch niemals hat ein Forschungs-Reisender eine Springmaus im Walde beobachtet, noch niemals festgestellt, dass Springmäuse weite Wanderungen ausgeführt hätten. Dasselbe gilt von den für uns hier in Betracht kommenden Ziesel-, Murmelthier- und Pfeifhasen-

[1]) Die Lebensweise des sog. „Büffels" der nordamericanischen Prärien und der grossen primigenius-ähnlichen Hausrinder der südrussischen Steppen spricht jedenfalls nicht gegen die „Steppentheorie."

Arten, abgesehen davon, dass man zuweilen einmal kleinere Wanderungen gewisser Ziesel-Arten, aber immer nur in benachbarte, mit derselben Vegetation und demselben Klima versehene Districte, constatirt hat.

Bei diesen kleineren, pflanzenfressenden Säugethieren ist auch gar nicht daran zu denken, dass der vorgeschichtliche Mensch sie in ihren ehemaligen Wohngebieten ausgerottet oder sie aus denselben vertrieben hätte, ein Gedanke, der bei manchen grösseren Säugethieren nahe liegt. Much hat in seiner oben citirten Abhandlung, welche sich sehr ausführlich mit der sogenannten „Steppentheorie" beschäftigt, die Meinung geäussert, dass manche Thier-Arten, wie das Ren und vielleicht auch die Saiga-Antilope, durch die blosse Nachbarschaft des Menschen „aus dem Wald- und Berglande in die pfadlose, menschenleere Steppe gedrängt worden seien." Diese Meinung ist nach meiner Ueberzeugung durchaus irrthümlich. Es kommt vor, dass Thiere des freien Feldes oder der Steppe im Walde oder in den Gebirgen Schutz vor ihren Verfolgern suchen [1]); aber dass Thiere des Waldes oder des Gebirges vor dem Menschen, noch dazu in der Vorzeit, Schutz in der Steppe gesucht haben sollen, das heisst doch die Sache direct auf den Kopf stellen. Der Wald und das Gebirge sind für den Menschen relativ schwer zugänglich; wenn ein verfolgtes Thier den Urwald oder das felsige Gebirge glücklich erreicht, so ist es so gut wie geborgen. Auf freiem Felde, in der offenen Steppe kann es viel leichter erbeutet werden.

Brehm hat in seinen nachgelassenen Vorträgen: „Vom Nordpol zum Aequator", welche jetzt im Erscheinen begriffen sind, p. 75 ff. die Urwälder Sibiriens geschildert [2]); wir kennen durch andere Forscher die ursprüngliche Beschaffenheit der Urwälder Russlands. Aus diesen Schilderungen ergiebt sich, wie schwer

---

[1]) Der Mensch macht es ebenso; ein verfolgter Dieb oder sonstiger Verbrecher sucht Schutz im Dickicht des Waldes oder in Felsenhöhlen des Gebirges, nicht aber auf freiem Felde.

[2]) Ich bemerke hier, dass diese Brehm'schen Vorträge erst begonnen haben zu erscheinen, nachdem das Manuscript meiner vorliegenden Arbeit schon grösstentheis vollendet war. Ich konnte deshalb keine speciellere Rücksicht auf sie nehmen.

zugänglich solche Urwälder für den Menschen selbst heutzutage noch sind, und da sollen schon die relativ sparsam vertheilten Menschen der Vorzeit das Ren und die Saiga-Antilope aus den Wäldern und Gebirgen „in die pfadlose, menschenleere Steppe gedrängt haben!“ Wunderbar!

In der Vorzeit Europas ist die Steppe, wie ich sie mir denke [1]), jedenfalls der Hauptaufenthalt des Menschen gewesen, nicht der Urwald. Der primitive Mensch, welcher nur unvollkommene Stein-Werkzeuge besass, war dem Urwalde gegenüber fast machtlos; es muss für ihn sehr schwierig gewesen sein, tiefer in denselben einzudringen. Dagegen bot die Steppe ihm einen bequemen Aufenthalt und leichten Verkehr von einem Ort zum andern. Für gewisse Stufen der menschlichen Cultur ist die Steppe viel förderlicher, als der Urwald; die primitive Cultur der Jäger- und Hirten-Völker hat sich in Steppen-Gegenden, nicht in Urwäldern entwickelt, und ein Verjagen der Thiere des Waldes in die Steppe von Seiten des Menschen kann nach meiner Ansicht garnicht in Betracht kommen [2]).

Am wenigsten kann für die Vorzeit von einem solchen Verjagen oder Verdrängen die Rede sein bei den kleinen, unscheinbaren, in Erdhöhlen hausenden Nagern, welche ich oben genannt habe. Manche derselben, wie die Ziesel und der grosse Pferdespringer, leben noch heute in unmittelbarer Berührung mit dem menschlichen Verkehr, auf Ackerfeldern, nahe an Landstrassen, an Orten, wo zahlreiche Vieh-Heerden sich aufhalten, ohne sich dadurch aus ihren Höhlen vertreiben zu lassen. Siehe oben p. 76 f. Selbst die sehr scheuen Pfeifhasen lassen sich durch weidende Heerden nicht verdrängen, während Ackerbau ihnen allerdings ziemlich störend zu sein scheint.

---

[1]) Das heisst also die subarktische, stellenweise durch Gehölze, Uferwälder, Flüsse und Seen unterbrochene Steppe, wie sie oben p. 47 ff. geschildert ist.

[2]) Auch ist es ein grosser Irrthum anzunehmen, dass der Urwald besonders reich an Wild sei. Nach Middendorff sind die Urwälder Sibiriens grösstentheils so arm an Wild, dass der Jäger darin verhungern kann.

Wenn Jemand, wie Wollemann, behauptet, die von mir als charakteristische Steppen-Nager bezeichneten Arten könnten in der Postglacial-Zeit sehr wohl Waldthiere gewesen und erst neuerdings zu Steppenbewohnern geworden sein, so entzieht er damit überhaupt allen Rückschlüssen, welche aus dem Vorkommen irgend welcher diluvialen Thier-Arten auf Vegetation und Klima der Vorzeit gezogen werden können, die Grundlage. Wie kann er dann Etwas aus den Conchylien schliessen wollen? Was ist von den Conchylien erhalten? Das Gehäuse bezw. die Schalen! Sind diese etwa charakteristischer für die Lebensweise des betreffenden Weichthieres, als es die Skelettheile einer Springmaus für die der letztern sind? Ich sollte meinen, dass man aus dem eigenthümlichen Bau der Extremitäten bei den Springmäusen viel sicherere Schlüsse auf die Lebensgewohnheiten dieser Thiere auch in der Vorzeit ziehen kann als aus dem Gehäuse einer Schnecke [1]).

Sandberger und seine Anhänger legen das Hauptgewicht bei ihren klimatischen Rückschlüssen auf die Conchylien. Warum? Weil sie sich hauptsächlich mit den Conchylien der Vorzeit beschäftigt haben und die betreffenden Arten kennen. Dagegen legen sie auf die kleinen Säugethiere wenig oder gar keinen Werth. Warum? Weil sie sich sehr wenig mit ihnen beschäftigt haben und schwache Kenntnisse von den einzelnen Arten, ihrem Skeletbau und ihren Lebensgewohnheiten haben. Die meisten Geologen, welche ich bisher als Gegner meiner Ansichten kennen gelernt habe, sind auf diesem Gebiete so ungenügend orientirt, dass sie kaum eine Vorstellung davon haben, wie ein Pferdespringer oder ein Ziesel oder ein Pfeifhase aussieht, geschweige denn, dass sie eine genauere Kenntniss der einzelnen Arten, ihres Skeletbaues und ihrer Lebensgewohnheiten besässen. Die bezügliche Special-Litteratur ist ihnen fast gänzlich unbekannt, und sie halten es auch gar nicht für nöthig, sich mit derselben zu befassen. Trotzdem sind die betreffenden Herren mit ihrem Urtheil schnell bei der Hand; ohne viele Umstände wird die diluviale

---

[1]) Vergl. auch Wallace, Die geograph. Verbreitung der Thiere, übers. von A. B. Meyer, Dresden 1876, Bd. I, p. 70 ff. und Petersen, Die Lepidopteren-Fauna des arkt. Gebiets von Europa, p. 9 f.

Steppenfauna mit wenigen Worten bei Seite geschoben [1]) oder womöglich ganz ignorirt [2]).

Wenn Jemand behaupten wollte, die Limnaea- und Planorbis-Arten der Postglacial-Zeit seien wahrscheinlich Landschnecken gewesen, so würde Herr von Sandberger den Betreffenden ohne Zweifel mit Spott überschütten; wenn dagegen Herr Wollemann behauptet, die postglacialen Pferdespringer und Ziesel seien wahrscheinlich Waldbewohner gewesen, so hat das seinen vollen Beifall, und er betrachtet damit meine sogenannte „Steppentheorie" als beseitigt [3]).

Wenn man die Lemminge und Eisfüchse nicht mehr als Charakterthiere der arktischen Steppen oder Tundren, die Pferdespringer, gewisse Ziesel-Arten, den Bobak, den Zwerg-Pfeifhasen nicht mehr als Charakterthiere der subarktischen europäisch-asiatischen Steppen (oder Steppen im eigentlichen Sinne des Wortes) gelten lassen will, nun dann wirft man die Resultate der Zoogeographie einfach über den Haufen und setzt an ihre Stelle die Phantasie oder die Willkür.

Herr Wollemann liebt es in seinen gegen mich gerichteten polemischen Artikeln die Sache so darzustellen, als ob ich die Ausdrücke „Steppenthier", „Steppennager" erfunden hätte [4]), und als ob ich zuerst auf die sonderbare Idee gekommen wäre, dass die betreffenden Steppennager zu den wichtigsten Charakterthieren der Steppenlandschaften gehörten. Herr Wollemann beweist dadurch nur, dass er in der Litteratur über die Fauna der Steppen sehr wenig orientirt ist; sonst müsste er wissen, dass die Ausdrücke „Steppenthier" und „Steppennager" schon bei Pallas vorkommen, und dass alle Kenner der Steppen die von mir angeführten und fossil nachgewiesenen Steppennager zu den wich-

---

[1]) Man vergleiche z. B. A. Leppla, Zur Lössfrage, in den Geognost. Jahresheften, 2. Jahrg., Kassel 1889, p. 177.

[2]) Siehe Klockmann, Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883, p. 238 ff. 330 ff.

[3]) Vergl. Sandberger, Die Conchylien des Lösses am Bruderholz bei Basel, in d. Verh. d naturf. Ges. in Basel, 1889, p. 801.

[4]) Herr Wollemann führt die betr. Ausdrücke regelmässig in ironischer Weise mit Anführungshäkchen an.

tigsten Charakterthieren der ost-europäischen und südwest-sibirischen Steppen rechnen. Ich empfehle Herrn Wollemann und seinen Anhängern unter Anderm die Lektüre von Blasius, Reise im Europ. Russland, Braunschweig 1844, 2. Theil, p. 285 und 314 ff. Aus den interessanten Angaben, welche sich dort finden, führe ich hier nur folgende Stellen an: „So wie die Lemminge die Polarregion Russlands und Europas bezeichnen, so sind die Blindmäuse, Erdhasen (= *Alactaga*) und Ziesel für den Süden, für die Steppenregion charakteristisch. . . . . Obschon sie hier (sc. bei Krementschug) noch nicht häufig scheinen, sind sie doch allgemein bekannt, und ein Jeder kennt ihre Gänge und Löcher in der Steppe. Wir selber hatten unterwegs in der Steppe südlich von Chorol schon wiederholt ihre ausgezeichneten Wohnplätze gesehen.“ p. 315 sagt Blasius: „Von Steppenthieren oder charakteristischen Arten der südlichen Gegenden findet man die Springmäuse auch hier zuweilen gezähmt. Obwohl man ihre Löcher und Gänge überall . . . . im Felde sieht, hält es doch schwer, sich dieser Thiere zu bemächtigen. Durch die verzweigten Röhren, die sie, sobald sie gestört werden, inwendig stellenweise hinter sich schliessen, wird das Graben erschwert. Auch das Ausgiessen mit Wasser lässt sich nicht leicht bewerkstelligen, da sie meist entfernt vom Wasser leben und ihre Röhren an der Grenze der schwarzen Erde und der darunter liegenden Sandschicht verlaufen.“

Ferner sagt Blasius a. a. O. p. 316: „Doch die Fauna des Südens und der Steppe hat mit den Springmäusen und den Blindmäusen ebenso bestimmt begonnen, wie im Norden die Polarfauna mit den Lemmingen beginnt. Die zwischen diesen beiden gelegenen Regionen der Thierwelt treten . . . . in den mittleren Wolga-Gegenden auseinander“. . . .

Ich verzichte darauf, noch sonstige Zeugnisse anderer Autoren für die obigen Angaben anzuführen; ich denke, dass die letzteren (im Zusammenhange mit dem oben von mir p. 20 f. und 72 ff. Gesagten) schon genügen werden, und wende mich nun der ehemaligen Verbreitung der genannten Charakterthiere in Europa, sowie den daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen zu.

IV. Capitel.

Die ehemalige Verbreitung der Lemminge in Europa.

Nachdem zuerst Hensel 1855 das Vorkommen von Lemmings-Resten (*Myodes lemmus* und *Myodes torquatus*) für die diluvialen Ablagerungen des Seveckenberges bei Quedlinburg exact nachgewiesen hatte[1]), wurden allmählich manche andere Funde von diluvialen Lemmings-Resten in England, Belgien und Frankreich gemacht und beschrieben[2]). Die zahlreichsten und wissenschaftlich werthvollsten Lemmingsfunde hat sodann in den siebziger Jahren Deutschland geliefert; daran reihen sich die in Oesterreich-Ungarn gemachten, zum Theil sehr reichen Funde[3]).

Ich darf wohl, ohne unbescheiden zu sein, behaupten, dass meine seit 1873 bei Thiede gemachten Lemmings-Funde, denen sich in den folgenden Jahren immer neue, analoge Entdeckungen

[1]) Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. 1855, p. 486 ff.

[2]) Siehe die bezüglichen Angaben in meiner Abhandlung über die geographische Verbreitung der Lemminge in Europa jetzt und ehemals, in der „Gaea", herausg. v. Klein, 1879, p. 669, wo ich überhaupt alle bis zum Sommer 1879 mir bekannt gewordenen Funde zusammengestellt habe.

[3]) Diese Funde sind grösstentheils von Woldrich, zum Theil aber auch von mir selbst wissenschaftlich bearbeitet worden. Vergl. Woldrich, Diluv. Fauna von Zuzlawitz bei Winterberg im Böhmerwalde, I, Wien 1880, p. 17 ff.; II, Wien 1881, p. 30 ff.; III, Wien 1884, p. 26 f. Brandt-Woldrich a. a. O. p. 75 f. Nehring, „Uebersicht", p. 484 ff. und Zeitschrift für Ethnologie, 1881, p. 99 ff.

an anderen diluvialen Fundorten anreihten, einen ganz wesentlichen Anstoss zu weiteren Untersuchungen auf dem Gebiete der diluvialen Mikro-Mammalogie gegeben haben. Es zeigte sich bei genauerem Zusehen, dass an vielen Orten in Mittel-Europa die Lemminge und zahlreiche andere kleine Säugethiere, welche man bis dahin verhältnissmässig wenig beachtet hatte, die Spuren ihres ehemaligen Vorhandenseins zurückgelassen haben.

Es kann nicht meine Absicht sein, die einzelnen Funde hier genauer zu besprechen; ich will nur kurz die Hauptresultate anführen. Es hat sich herausgestellt, dass die bisher in Mittel- und West-Europa gefundenen diluvialen Lemmings-Reste den beiden Arten angehören, welche oben p. 22 ff. besprochen und welche auch im fossilen Zustande leicht von einander zu unterscheiden sind, nämlich dem Halsband-Lemming (*Myodes torquatus* Pall.) und dem gemeinen, circumpolaren Ob-Lemming (*Myodes obensis* Brants). Ich habe mich bereits oben p. 28 darüber ausgesprochen, dass die bei uns in Deutschland vorkommenden Fossilreste, welche man gewöhnlich auf den norwegischen Lemming (*Myodes lemmus* L.) bezieht, richtiger auf den circumpolaren Ob-Lemming (*Myodes obensis* Brants) bezogen werden.

An manchen Fundorten kommen die Fossilreste des Halsband-Lemmings neben denen des Ob-Lemmings vor; an manchen haben erstere, an anderen letztere die Alleinherrschaft. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Reste des Halsband-Lemmings an solchen Fundorten vorherrschen, welche im gebirgigen, felsigen Terrain gelegen sind, während die Reste des Ob-Lemmings an den Fundorten der Niederungen die Vorherrschaft haben. Dieses Verhältniss entspricht durchaus den Beobachtungen, welche man über die Lebensweise der heutigen Vertreter jener beiden Lemmings-Arten gemacht hat. (Siehe oben p. 22 u. 24.)

Bisher hat man dem Vorkommen der fossilen Lemmings-Reste in unserem Diluvium noch immer nicht die genügende Beachtung geschenkt; namentlich scheinen mir die Geographen viel zu wenig Werth auf dasselbe zu legen, während manche andere Vorkommnisse überschätzt werden.

Es ist ja ganz natürlich, dass ein Mammuth den meisten Menschen merkwürdiger erscheint, als ein Lemming; ob aber das

Vorkommen von fossilen Mammuth-Resten in unseren diluvialen Ablagerungen in Bezug auf klimatische Rückschlüsse wichtiger ist, als das von fossilen Lemmings-Resten, möchte ich vom rein wissenschaftlichen Standpunkte aus bezweifeln. Ich erlaube mir daher, hier von Neuem die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen der Lemminge in unseren Diluvial-Ablagerungen zu lenken und stelle nachfolgend die wichtigsten, mir bekannt gewordenen Fundorte zusammen.

Myodes torquatus.

Aus Deutschland:

1. Thiede bei Braunschweig (ziemlich zahlreich).
2. Goslar (ziemlich zahlreich).
3. —
4. Westeregeln (1 Indiv.).
5. Quedlinburg (1 Individuum).
6. Rübeland im Harz (einige Individuen).
7. Gera (zahlreich).
8. Saalfeld in Thür. (ziemlich zahlreich).
9. Brumberger Höhle (selten).
10. —
11. Elisabeth-Höhle (10 Indiv.).
12. Hoesch's Höhle (1 Indiv.).
13. —
14. Thorloch bei Pottenstein (18 Individuen).
15. Hersbrucker Höhle (sehr zahlreich).
16. Würzburg (1 Individuum).
17. Hohlestein bei Ulm (1 Individuum).
18. Mietingen bei Biberach (ziemlich zahlreich).

Myodes obensis.

Aus Deutschland:

1. Thiede (sehr zahlreich, ca. 600 Individuen).
2. —
3. Holzen, Kreis Holzminden (2 Individuen).
4. Westeregeln (5 Individuen).
5. Quedlinburg (1 Individuum).
6. Rübeland (einige Indiv.).
7. Gera (zahlreich).
8. Saalfeld (selten).
9. —
10. Nankendorfer Höhle (1 Ind.).
11. Elisabeth-Höhle (9 Indiv.).
12. —
13. Schneiderloch (1 Indiv.).
14. —
15. —
16. Würzburg (2 Individuen).
17. —
18. —

Myodes torquatus.	*Myodes obensis.*
Aus Deutschland:	Aus Deutschland:
19. Vöklinshofen im Ober-Elsass (1 Individuum).	19. Völklinshofen (1 Indiv.).
20. Eppelsheim (1 Individuum).	20. —
21. Steeten a. d. Lahn (zahlr.).	21. Steeten (ziemlich selten).
22. Balve in Westfalen (1 Ind.).	22. Balve (4 Individuen).
23. Buchenloch in der Eifel (ziemlich zahlreich).	23. —
Aus Belgien:	Aus Belgien:
24. —	24. Trou Magrite (2 Indiv.).
25. —	25. Trou de Chaleux (60 Indiv.).
26. —	26. Trou des Nutons (6 Indiv.).
27. —	27. Trou du Sureau (2 Indiv.).
28. —	28. Trou du Chêne (2 Indiv.).
Aus Frankreich:	Aus Frankreich:
29. Coudes in Puy de Dôme.	29. —
30. —	30. Les Eyzies in Périgord.
Aus England:	Aus England:
31. Wookey-Hole bei Wells.	31. Wookey-Hole.
32. —	32. Somersetshire bone-caves.
33. Fisherton bei Salisbury.	33. —
Aus Oesterreich-Ungarn:	Aus Oesterreich-Ungarn:
34. Zuzlawitz im Böhmerwalde (sehr häufig).	34. Zuzlawitz (selten).
35. Certova dira b. Neutitschein in Mähren (sehr häufig).	35. Certova dira (sehr häufig).
36. Sipka-Höhle, ebendort (ziemlich häufig).	36. —
37. O-Ruzsin bei Kaschau in Ungarn (sehr zahlreich).	37. —
38. Berg Novi, Hohe Tatra (6—8 Individuen).	38. Berg Novi (zahlreich).
Aus Russisch-Polen:	Aus Russisch-Polen:
39. Höhle bei Ojcow (3 Indiv.).	39. Höhle bei Ojcow (1 Indiv.).

Die von 9—15 aufgezählten Fundorte liegen in der sogenannten Fränkischen Schweiz zwischen Bayreuth und Nürnberg, die unter 24—28 aufgezählten in der Gegend von Dinant bei Namur in Belgien.

Es ist sehr wohl möglich, dass in den letzten Jahren noch manche andere Funde diluvialer Lemmings-Reste aus Mittel- und West-Europa veröffentlicht worden sind, ohne mir bekannt zu werden; die oben aufgezählten Fundorte genügen aber schon, um zu zeigen, dass die beiden angeführten Lemmings-Arten einst eine weite Verbreitung in Mittel- und West-Europa gehabt haben. Es handelt sich nicht etwa um vereinzelte Vorkommnisse, sondern um eine allgemeine Erscheinung; ja, ich bin überzeugt davon, dass fossile Lemmings-Reste noch an sehr vielen anderen Fundorten unserer Gegenden vorkommen, dass sie aber bisher wegen ihrer Kleinheit übersehen oder der Gattung und Species nach nicht richtig erkannt worden sind. Wer das Auge für das Auffinden so kleiner Objekte nicht geübt hat, findet dieselben überhaupt nicht; wenn man sie aber wirklich gefunden hat, so gehören sehr exacte Kenntnisse der Gattungs- und Species-Charaktere dazu, um den Halsband- und den Ob-Lemming von den übrigen Arvicoliden zu unterscheiden. An und für sich sind jene Charaktere, soweit das Gebiss in Betracht kommt, sehr deutliche und constante, so dass für den Kenner gar keine Verwechselung mit anderen Arvicoliden möglich ist[1]); aber man muss sie eben kennen, und diese Kenntniss fehlt noch Vielen.

Dass die genannten Lemmings-Arten einst in unseren Gegenden wirklich gelebt haben und einheimisch gewesen sind, halte ich für sicher. Dafür sprechen zunächst die Fundverhältnisse, unter denen ihre Fossilreste in unseren Diluvial-Ablagerungen vorkommen; ferner spricht dafür die grosse Zahl von Individuen, welche an gewissen Fundorten beobachtet sind[2]), und der Um-

[1]) Auch die Formen des Schädels und des Unterkiefers, sowie auch mancher Extremitäten-Knochen (z. B. der Ulna des *Myodes torquatus*), bieten deutliche Charaktere dar; doch sind vor Allem die Backenzahnreihen bei Fossilfunden wichtig.

[2]) Bei Thiede, Zuzlawitz und Neutitschein sind Hunderte von Exemplaren nachgewiesen.

stand, dass neben erwachsenen Individuen auch jüngere vorkommen. Endlich ist auch der Umstand zu berücksichtigen, dass neben den Lemmingen noch andere arktische Thier-Arten bei uns fossil gefunden werden.

Man könnte zwar gewisse Einwendungen gegen die Annahme, dass die Lemminge einst in unseren Gegenden wirklich einheimisch gewesen seien, erheben, und es sind solche Einwendungen von mancher Seite auch wirklich erhoben worden. Man hat darauf hingewiesen, dass die Lemminge zeitweise grosse Wanderungen unternehmen, und dass sie auf diese Weise in Gegenden gelangen können, in denen sie sonst nicht gefunden werden. Dieses ist richtig. Aber die Lemmings-Wanderungen finden doch nur auf verhältnissmässig kurze Entfernungen statt; es ist garnicht daran zu denken, dass der Halsband-Lemming aus seinem heutigen Verbreitungs-Gebiete Wanderzüge bis nach Deutschland oder gar nach England und Frankreich ausführen oder ehemals ausgeführt haben könnte.

Dass auch in der Diluvialzeit gewisse Wanderungen der Lemminge stattgefunden haben, bezweifele ich keineswegs; ich halte es sogar für sehr wahrscheinlich. Es dürfte dieses namentlich an solchen Fundorten in Betracht kommen, welche relativ weit nach Süden liegen, oder auch an solchen, wo nur vereinzelte Lemmings-Reste mitten zwischen Resten einer abweichenden Fauna beobachtet werden, oder endlich an solchen, welche am Fusse eines Gebirges liegen. So z. B. ist es sehr wohl denkbar, dass die zahlreichen Reste des Halsband-Lemmings, welche Roth bei O-Ruzsin unweit Kaschau (Ungarn) ausgegraben hat[1]), von solchen Exemplaren herrühren, die einen Wanderzug von den Karpathen herab unternommen hatten. Der Umstand, dass nicht ein einziges jugendliches Exemplar darunter vertreten war, spricht für diese Annahme.

Auch in Bezug auf die von mir bei Westeregeln gefundenen, sehr vereinzelten Lemmings-Reste kann man recht wohl annehmen, dass sie von Individuen herrühren, die auf herbstlichen Wander-

---

[1]) Siehe meinen Aufsatz über „Dr. Roth's Ausgrabungen in oberungarischen Höhlen", in Zeitschr. f. Ethnol., Berlin 1881, p. 96 ff.

zügen vom Harze her oder vom Nordosten in die Gegend des heutigen Westeregeln vorgedrungen waren, falls man nicht an Verschleppen durch Raubvögel denken will. Es ist offenbar, dass die Lemminge, welche einst in unseren Gegenden lebten, nicht plötzlich aus denselben verschwunden sind, sondern ganz allmählich bei fortschreitender Aenderung des Klimas und der Vegetation ihre früheren Wohngebiete verlassen und dieselben noch längere Zeit hindurch bei gelegentlichen Wanderzügen besucht haben. So z. B. mag der Harz noch viele Jahrhunderte hindurch Lemminge beherbergt haben, als die Niederungen am Fusse derselben (z. B. bei Westeregeln) schon längst von einer Steppen-Fauna besetzt waren. Ein ähnliches Verhältniss nimmt Woldrich für die Gegend von Zuzlawitz im Böhmerwalde an.

Dass auch ein gewisses Verschleppen von Lemmings-Resten durch Raubvögel sowohl in horizontaler, als auch in vertikaler Richtung stattfinden kann, ist nicht zu leugnen. Aber dasselbe scheint im Allgemeinen nur für kürzere Entfernungen in Betracht zu kommen. Noch heutzutage fliegen alljährlich nordische Raubvögel, wie Rauhfuss-Bussard, Schnee-Eule, Sperber-Eule, aus Skandinavien nach Norddeutschland herüber; aber man hat noch nirgends beobachtet, dass sie bei uns Gewölle mit Lemmings-Resten ausgeworfen und dadurch etwa recente Ansammlungen solcher von weither transportirter Ueberreste an gewissen Fundorten Deutschlands verursacht hätten. Die Verdauung der Raubvögel ist, zumal wenn sie sich lebhaft bewegen, eine so schnelle, dass die Gewölle schon sehr bald ausgespieen und nicht auf solche Entfernungen, wie von den Lemmings-Districten Norwegens bis nach Norddeutschland, transportirt werden. Ich selbst habe schon häufig den Mageninhalt von Rauhfuss-Bussarden, welche kurz nach ihrem Erscheinen in Norddeutschland geschossen waren, untersucht, aber niemals Lemmings-Reste darunter gefunden. Nicht einmal bis Dänemark scheinen die Reste jener nordischen Nager durch Raubvögel verschleppt zu werden; wenigstens hat Herr Prof. Jap. Steenstrup mir vor Jahren mitgetheilt, dass er bis dahin im Magen (bezw. Kropfe) von nordischen Raubvögeln, welche im Herbste sofort nach ihrer Ankunft in Dänemark geschossen waren, niemals die Reste von Lemmingen beobachtet habe.

Hieraus ergiebt sich, dass die Thätigkeit der Raubvögel, wenngleich sie bei Ansammlung von Ueberbleibseln kleinerer Säugethiere an gewissen Fundorten eine sehr wesentliche Rolle gespielt hat und noch jetzt spielt, auf weite Entfernungen nicht in Betracht kommt. Es kann deshalb nicht daran gedacht werden, das Vorkommen fossiler Lemmings-Reste in Mittel- und West-Europa auf diesem Wege zu erklären, zumal da die Fundverhältnisse in manchen Fällen aufs deutlichste ergeben, dass nicht alle Lemmings-Reste unserer Diluvial-Ablagerungen aus Raubvogel-Gewöllen herrühren. So fand ich einst im Diluvium des Gypsbruchs von Thiede, 24 Fuss tief unter der Oberfläche, neben den relativ wohlerhaltenen Skeletten zweier junger, noch mit Milchgebiss versehener Eisfüchse die relativ wohlerhaltenen Skelette mehrerer Lemminge. Die letzteren konnten nach der gegenseitigen Lage der Skelettheile unmöglich aus Raubvogel-Gewöllen herrühren; ich hatte vielmehr den Eindruck, als ob sie von solchen Lemmingen herrührten, welche den jungen Eisfüchsen durch ihre Eltern als Nahrung zugetragen waren, ohne verzehrt worden zu sein[1]), oder aber von solchen, welche bei einer Ueberschwemmung zusammen mit .den jungen Eisfüchsen ertrunken waren[2]). Die meisten Skelettheile jener Lemminge befanden sich noch in natürlicher Lage zu einander, ebenso wie die der Eisfüchse; die betreffenden Individuen sind also bald nach ihrem Tode durch die umgebenden, lehmigen Massen bedeckt worden.

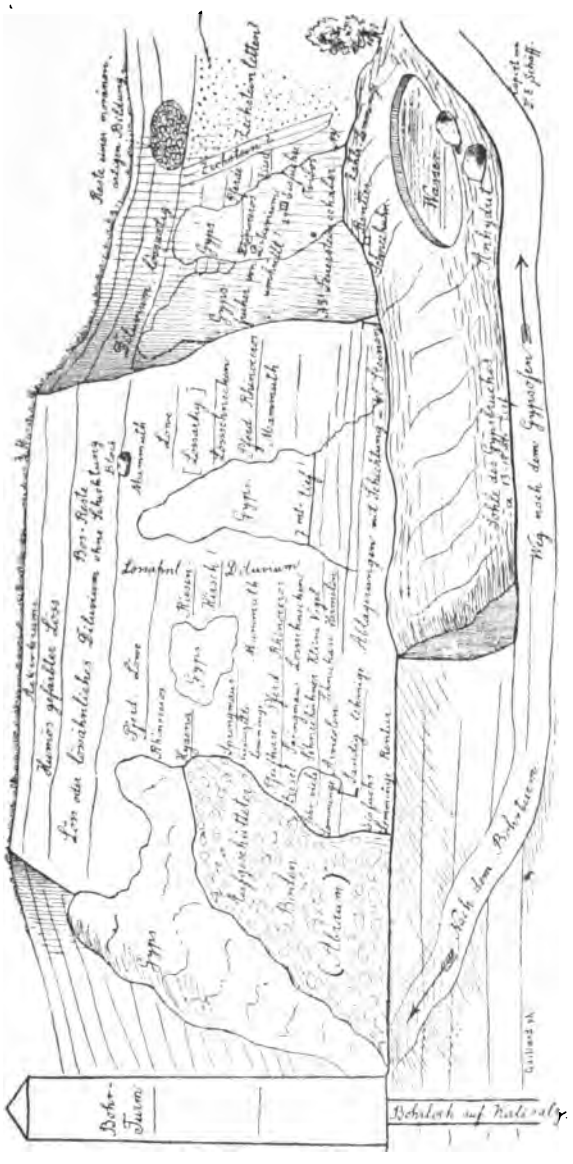
Dieser Fund scheint auch zu beweisen, dass die Lemminge zu der Zeit, als die beiden jungen Eisfüchse bei Thiede lebten, dort wirklich einheimisch waren; denn da diese jungen Eisfüchse noch mit reinem Milchgebiss versehen, also sehr jung waren, so muss ihr Tod im Sommer eingetreten sein[3]). Hieraus ergiebt

---

[1]) Bekanntlich werden junge Füchse von ihren Eltern oft überreichlich mit Nahrung versehen, so dass sie Vieles unverzehrt übrig lassen.

[2]) Die Lemminge können zwar, wie Pleske angiebt, im Allgemeinen gut schwimmen; doch hat Pleske auch viele ertrunkene Exemplare beobachtet. Siehe a. a. O. p. 73 ff.

[3]) Nach Brehm pflegt die Wurfzeit des Eisfuchses Mitte oder Ende Juni stattzufinden; die oben erwähnten jungen Eisfüchse sind nach meiner Ansicht ungefähr zwei Monate alt gewesen, als sie ihren Tod fanden.



Ostwand des Gypsbruchs von Thiede bei Braunschweig,
mit Andeutung der wichtigsten Funde, namentlich aus den Jahren 1878—1881.

sich, dass die neben ihnen begrabenen Lemminge auch im Sommer die Gegend von Thiede bewohnt haben, also nicht etwa nur auf herbstlichen Wanderzügen dorthin gekommen sind.

Ich kenne die Fundverhältnisse der in meinem Besitze befindlichen, bezw. befindlich gewesenen Lemmings-Reste von Thiede, Westeregeln und aus der Elisabeth-Höhle (bayr. Oberfranken) sehr genau, da ich die betreffenden Fossilreste durch eigene sorgsame Ausgrabungen erlangt und speciell bei Thiede und bei Westeregeln die Fundverhältnisse Jahre lang beobachtet habe[1]). Hiernach kann ich feststellen, dass bei Thiede die Lemmings-Reste sehr zahlreich vorkommen; und zwar finden sie sich hier hauptsächlich in den tieferen Partien derjenigen Diluvial-Ablagerungen, welche an der Ostwand des Gypsbruchs aufgeschlossen sind. Besonders zahlreich und wohlerhalten fand ich sie in einer Tiefe von 24—30 Fuss unter der Oberfläche; doch kamen sie einerseits bis zu einer Tiefe von 40 Fuss hinab, andererseits bis zu 18—16 Fuss hinauf vor. In diesem letzteren (höheren) Niveau fanden sie sich nach meinen Beobachtungen sehr sporadisch und hörten weiter nach oben gänzlich auf. Vergleiche die vorstehende Skizze des Fundorts p. 153. Diese Verhältnisse scheinen mir zu beweisen, dass die Lemminge, namentlich der dort häufig vorkommende *Myodes obensis*, während eines längeren Abschnittes der Diluvial-Periode in der näheren oder weiteren Umgegend von Thiede wirklich einheimisch gewesen sind, dass sie sich dann mehr und mehr aus derselben zurückgezogen haben und schliesslich ganz verschwunden sind.

Bei Westeregeln liegen die Verhältnisse anders, soweit meine Beobachtungen reichen; hier fand ich von *Myodes torquatus* nur eine Unterkieferhälfte, und auch diese nicht „in situ", sondern auf einem Abraumhaufen, welcher durch die Arbeiter von der eigentlichen Fundstätte fortgeschafft war. Die Ueberreste von *Myodes obensis*, welche in Summa auf fünf Individuen hin-

[1]) Die Lemmings-Reste von Thiede und Westeregeln habe ich meistens durch vorsichtiges Abstechen der umgebenden Ablagerungsmasse mit dem Taschenmesser erlangt; es ist selbstverständlich, dass man bei dieser Art des Nachgrabens sehr genau zusehen muss und die Niveau-Verhältnisse exact kennen lernt.

deuten[1]), fand ich noch an ihrer ursprünglichen Lagerstätte; sie kamen aber sehr sporadisch zum Vorschein, und zwar meistens in dem Niveau der dort so zahlreich von mir gefundenen Steppen-Nager. Ich habe den Eindruck gewonnen, als ob die Lemminge, von denen die betreffenden Reste herrührten, in der näheren Umgegend des Fundortes nicht einheimisch, sondern aus weiterer Entfernung (etwa vom Harze) entweder herbeigewandert, oder durch Raubvögel herbeigeschleppt seien[2]).

In der Elisabeth-Höhle bei Neumühle in bayrisch Oberfranken, welche ich 1879 mit Hülfe von Herrn Hans Hoesch untersucht habe, fanden sich Lemmings-Reste fast nur in den tiefsten Ablagerungen, tiefer als die Reste von Höhlenbären und anderen diluvialen Thieren. Namentlich schienen die Reste des Halsband-Lemmings auf die tiefsten Höhlenschichten beschränkt zu sein, während die des *Myodes obensis* weiter aufwärts reichten.

Fragen wir nun: aus welcher Zeit rühren die bei uns vorkommenden fossilen Lemmings-Reste her? so kann die Antwort nur lauten: aus der Glacialperiode! Dieses ergiebt sich mit Sicherheit aus den Ablagerungs-Verhältnissen, sowie auch aus den faunistischen Verhältnissen, unter denen jene Reste vorkommen. Sowohl in den praeglacialen, als auch in den alt-alluvialen Ablagerungen unserer Gegenden fehlen Lemmings-Reste gänzlich[3]); dagegen spielen sie in denjenigen Ablagerungen, welche während oder unmittelbar nach der, bezw. den Eiszeiten entstanden sind, eine wichtige Rolle. Es ist für jeden, der ohne vorgefasste

---

[1]) Diese Reste treten also an Zahl hinter denen der Steppen-Nager völlig zurück. Man vergleiche die Fundberichte in meinen älteren Publicationen.

[2]) Dass am Harze und im Harze Lemminge thatsächlich gelebt haben, ergiebt sich aus dem Vorkommen ihrer Fossilreste bei Goslar, Quedlinburg und Rübeland. In der Einhornhöhle bei Scharzfeld am Südharz hat Struckmann trotz seiner sorgfältigen Ausgrabungen garnichts von Lemmingen gefunden; ich sehe darin einen Beweis, dass die betreffenden Fundschichten jünger sind als die Lemmings-Schichten von Thiede etc.

[3]) So z. B. fehlen die Lemminge völlig in der Fauna derjenigen praeglacialen Ablagerungen, welche in England als „Forest Bed" bezeichnet werden. Vergl. E. T. Newton, The Vertebrata of the Forest Bed Series, London 1882.

Meinung an diese Sache herantritt, von vorn herein höchst einleuchtend, dass die Lemminge durch die erste grosse Eiszeit aus den Polar-Gegenden nach Mittel- und West-Europa geführt worden sind; ausserdem sprechen aber die Ablagerungs-Verhältnisse durchaus für eine solche, an und für sich schon sehr wahrscheinliche Annahme [1]). Wie sich die geographische Verbreitung der Lemminge damals im Einzelnen gestaltet hat, das muss noch durch spätere Untersuchungen genauer festgestellt werden. Namentlich wird man noch genauer untersuchen müssen, welche Districte Mittel- und West-Europas einst dauernd von ihnen bewohnt, welche nur vorübergehend bei Wanderungen von ihnen betreten worden sind; ferner ob sie gewisse Districte vielleicht zweimal oder gar mehrere Male bewohnt haben, entsprechend dem zwei- oder mehrmaligen Vorrücken der Gletschermassen der Glacialperiode, oder ob sie nur einmal dort gehaust haben.

So viel glaube ich nach meinen eigenen langjährigen Beobachtungen behaupten zu können, dass die von mir bei Thiede zahlreich gefundenen Lemmings-Reste nach der ersten grossen Eiszeit zur Ablagerung gekommen sind. Wahrscheinlich stammen die in grösster Tiefe (40 Fuss) dort von mir gefundenen Lemmings-Reste aus derjenigen Epoche, welche sich an das Abschmelzen der Gletschermassen der ersten Eiszeit unmittelbar anschloss, also aus dem Anfange der Interglacial-Zeit. Die weiter aufwärts vorgekommenen Reste mögen dann theilweise aus der zweiten Eiszeit herrühren. Ich lasse das hier dahingestellt; ein näheres Eingehen auf die Fundverhältnisse des Thieder Gypsbruchs würde über den Rahmen dieser Publication hinausgehen. Ich verweise in dieser Beziehung auf meine früheren Abhandlungen und Fundberichte. (Siehe die Litteratur-Uebersicht).

[1]) Natürlich können nur die Ablagerungs-Verhältnisse solcher Fundorte als maassgebend betrachtet werden, welche eine klare, in vertikaler Richtung einigermaassen reichlich entwickelte Aufeinanderfolge von Ablagerungs-Schichten oder -Massen aufweisen. An Fundorten, wo die gesammte Ablagerungsmasse, welche aus der Lemmingszeit sich erhalten hat, nur wenige Zoll mächtig ist, oder wo nachträgliche Störungen der Ablagerungen stattgefunden haben, kann man natürlich keine klaren faunistischen Verhältnisse beobachten.

V. Capitel.

Ehemalige Tundren in Mittel- und West-Europa.

a. Schlussfolgerungen aus den fossilen Lemmings-Resten.

Die Hauptsache für unsere vorliegende Betrachtung sind die Schlussfolgerungen, welche aus dem Vorkommen fossiler Lemmings-Reste in Bezug auf die Vegetation und das Klima der von ihnen einst bewohnten Gebiete Mittel- und West-Europas gezogen werden dürfen. Pleske hat in sehr eingehender Weise die Eigenthümlichkeiten des norwegischen Lemmings, welcher auch im nordwestlichen Russland incl. der Halbinsel Kola vorkommt, erörtert und die Anforderungen, welche dieser interessante nordische Nager an die Vegetation seines eigentlichen Wohngebietes stellt, in überzeugender Weise dargelegt [1]). Diese Darlegungen erscheinen mir für unser Thema so wichtig, dass ich es für angemessen halte, die Hauptstelle aus denselben hier wörtlich zu citiren. Pleske sagt a. a. O. p. 53: „Die erste Frage, der wir bei der Betrachtung der Lebensweise des Lemmings begegnen, ist natürlich die: in welcher Pflanzenregion hat der Lemming seine bleibende, eigentliche Heimath? Die Beantwortung dieser Frage ist von ganz besonderer Wichtigkeit auch insofern, als wir a priori annehmen müssen, dass nur die Combination der verschiedenen Verhältnisse in dieser Pflanzenregion den Anforde-

[1]) Säugethiere der Kola-Halbinsel, St. Petersburg 1884, p. 49 – 103.

rungen des Lemmings entsprechen kann. Dieser Pflanzengürtel, den der Lemming in denjenigen Zeiträumen bewohnt, wenn er nicht auf der Wanderung begriffen ist, und der also als seine eigentliche Heimath angesehen werden muss, ist Anderson's *Regio subalpina*, und zwar derjenige Theil derselben, der mit einzelnen Sträuchern von *Juniperus communis* (gemeiner Wachholder) und einem dichten Gestrüpp von *Betula nana* (Zwergbirke) bedeckt ist (*Regio subalpina et Betulae nanae*)."

„Wenn einzelne Forscher, wie Crotsch, behaupten, dass man bis jetzt nicht genau wisse, wo des Lemmings Heimath sei, so beruhen solche Aussprüche nur auf gänzlicher Unkenntniss der einschlägigen Litteratur. So hat Martins z. B. auf dem Alpenplateau von Lapland den Lemming in dieser Region überall gefunden; derselbe begann aber zu verschwinden, als die gewöhnliche Birke (*Betula alba*) aufzutreten begann. Laut Collett kommt er in demjenigen Pflanzengürtel vor, der auf das Nadelholz folgt, also gerade in der *Regio subalpina*. Der Lemming ist so streng an diese Region gebunden, dass in den Zeiträumen zwischen zwei Wanderungen seine horizontale und verticale Verbreitung mit der Ausdehnung dieser Zone übereinstimmt."

„Ohne einen Fehler zu begehen, können wir daher behaupten, dass, wenn der Lemming in der Diluvial-Periode England, Frankreich, Belgien, einen grossen Theil von Deutschland, sowie Polen bewohnt hat, zu jener Zeit daselbst die *Regio subalpina* vertreten war. Mit dem Zurückweichen dieser Region, das in Folge der Milderung des Klimas eintrat, hat sich auch der Lemming allmählich nach Norden zurückdrängen lassen, bis er auf sein heutiges Gebiet beschränkt ward. Sollte in Folge des Vorschreitens der Nadelwaldregion (*Regio sylvatica*) das ganze europäische Festland mit Nadelwald bedeckt werden und die *Regio subalpina* verschwinden, so ist auch dem Lemming ein unvermeidlicher Untergang gesichert."

„Was seine verticale Verbreitung betrifft, so hängt dieselbe vollständig von der geographischen Breite des betreffenden Punktes ab, da am Eismeer der Lemming auf der Höhe des Meeresniveaus ständig vorkommt, während er südlicher höher und höher zu steigen hat, um sein Heimathsgebiet zu erreichen. Aus diesem

Grunde kommt er laut Collett in Norwegen bis zum Polarkreise nur längs der Kjölen-Kette vor; weiter nach Norden, in ganz Finnmarken, ist er auf kleineren Gebirgen zu finden, die über die Nadelwaldregion hinausragen, und an den Ufern und auf den Inseln des Eismeeres in der Höhe des Meeresniveaus, mit Ausnahme derjenigen Stellen dieser Ufer und Inseln, die schon der reinen Tundra angehören und daher zur *Regio alpina* zu rechnen sind."

Was Pleske hinsichtlich der Anforderungen, welche der norwegische Lemming an die Vegetation seines eigentlichen Wohngebiets stellt, dargelegt hat, gilt in analoger Weise von dem Ob-Lemming und dem Halsband-Lemming; wir dürfen mit grosser Sicherheit annehmen, dass diese nordischen Charakterthiere schon seit vielen Jahrtausenden mit Zähigkeit an dem arktischen Klima und den besonderen Vegetations-Verhältnissen festgehalten haben, welche ihre heutigen Wohngebiete aufweisen. Dieselben sind oben (p. 5 ff.) von mir nach zuverlässigen Beobachtern geschildert worden. Der Umstand, dass diese beiden Lemmings-Arten vor der ersten grossen Eiszeit der Diluvial-Periode in Mittel- und West-Europa nicht existirt haben und erst durch jene Eiszeit bis in unsere Breiten hinabgedrängt worden sind, beweist, dass sie schon damals Charakterthiere der arktischen, eisigen Gebiete der Nordpolar-Gegenden waren und mit dem Vordringen des entsprechenden Pflanzengürtels gleichen Schritt hielten.

Pleske hat in seinen oben citirten Darlegungen angenommen dass die in Mittel- und West-Europa vorkommenden diluvialen Lemmings-Reste von *Myodes lemmus* (s. str.) herrühren, und darauf die Schlussfolgerung begründet, dass ehemals die Vegetation der *Regio subalpina* in den betreffenden Gebieten Mittel- und West-Europas verbreitet gewesen sei. Nach meiner Ansicht bedarf die betreffende Stelle in Pleske's Erörterungen einer gewissen Modification insofern, als es sich bei den fossilen Lemmingen Mittel- und West-Europas nicht um den norwegischen Lemming, sondern um den Ob-Lemming und vor Allem um den Halsband-Lemming handelt [1]. Ich habe dieses bereits in meinen älteren

[1] Siehe oben p. 25 u. 146.

Publicationen dargelegt und namentlich in der schon mehrfach citirten Abhandlung[1]) über „die geographische Verbreitung der Lemminge in Europa jetzt und ehemals" diejenigen Schlussfolgerungen gezogen, welche daraus nach meiner Ueberzeugung zu ziehen sind. Pleske hat freilich keine weitere Rücksicht auf meine bezüglichen Auseinandersetzungen genommen, wie denn überhaupt jene Abhandlung von den meisten Autoren, welche die Glacialperiode behandeln, möglichst ignorirt wird, obgleich viele sorgsame und mühevolle Beobachtungen derselben zu Grunde liegen.

Indem ich wegen der genaueren Angaben auf diese meine ältere Abhandlung verweise, wiederhole ich hier nur die Folgerungen, welche ich in derselben sowie auch in anderen Publicationen aus dem Vorkommen der fossilen Lemmings-Reste gezogen habe. Nach meiner Ueberzeugung muss in denjenigen Districten Mittel- und West-Europas, welche der Halsband-Lemming und der Ob-Lemming einst für eine längere Zeit bewohnten, ein Klima und eine Vegetation geherrscht haben, wie wir sie in den heutigen Wohngebieten dieser Thier-Arten finden, d. h. also es müssen einst Tundren oder tundra-ähnliche Districte in Mittel- und West-Europa vorhanden gewesen sein.

Die Annahme, dass jene Lemmings-Arten ehemals unter anderen klimatischen und Vegetations-Verhältnissen gelebt haben und erst in der Neuzeit zu Charakterthieren der arktischen Gebiete geworden sein könnten, ist rein willkürlich und muss Jedem, der sich mit der arktischen Fauna und ihrer Lebensweise näher befasst hat, im höchsten Grade unwahrscheinlich vorkommen.

Es wird freilich von den Gegnern meiner Folgerungen darauf hingewiesen, dass an manchen Fundorten Mittel- und West-Europas neben den Lemmings-Resten die Reste solcher Thiere gefunden seien, welche unmöglich in tundra-ähnlichen Districten gelebt haben könnten. Diese Einwendung kann ich, soweit meine eigenen Beobachtungen reichen, als zutreffend nicht anerkennen. Nach meiner Ansicht fehlt es, wie schon p. 133 betont wurde, bei der Beurtheilung vieler diluvialer Funde an der nöthigen Kritik.

---

[1]) „Gaea", herausg. von Klein, 1879, p. 723.

In vielen Fällen sind die zahlreichen Species, welche in der Diluvial-Fauna gewisser Fundorte aufgezählt werden, durchaus nicht alle in dem gleichen Niveau gefunden worden; aber auch in solchen Fällen, wo die Lemmings-Reste thatsächlich neben den Resten von entschieden südlichen Arten ausgegraben sind, bedürfte es doch vor Allem einer strengen Kritik der gesammten Fundverhältnisse, ehe man zu der Behauptung berechtigt wäre, dass sowohl die Lemminge, als auch die betreffenden südlichen Arten an dem Fundorte einst dauernd neben einander gelebt hätten. Eine solche strenge Kritik, welche vor Allem auch die Lebensgewohnheiten der in Betracht kommenden Thier-Arten nach allen Richtungen zu berücksichtigen hätte, habe ich bisher bei den Gegnern meiner Schlussfolgerungen vermisst; dieselben stehen meistens auf dem naiven Standpunkte, dass sie annehmen, sämmtliche Species, von denen irgend welche Fossilreste (und seien es auch nur kleine Fragmente) in ungefähr gleichem Niveau an einem Fundorte irgend einmal ausgegraben sind, müssten in der betreffenden Gegend gleichzeitig und dauernd neben einander gelebt und gewohnt haben.

Ich kann jenen Standpunkt nicht theilen und halte es für sehr nöthig, dass bei der Beurtheilung der einzelnen als angeblich gleichzeitig und zusammengehörig betrachteten Diluvialfaunen mit mehr Kritik und mit besserer Berücksichtigung der Lebensgewohnheiten der einzelnen Thier-Arten verfahren werde. Dass die fossilen Lemmings-Reste in Mittel- und West-Europa zuweilen neben den Resten südlicherer Thiere gefunden werden, bestreite ich keineswegs; aber ich bestreite entschieden, dass die Lemminge der Diluvialzeit, namentlich der diluviale Halsband-Lemming, dauernd neben jenen südlicheren Thier-Arten auf demselben Terrain gewohnt haben.

Es giebt zahlreiche Möglichkeiten, durch welche die fossilen Lemmings-Reste in die Nachbarschaft von Resten südlicherer Thier-Arten gebracht sein können, und es muss in jedem einzelnen Falle sorgsam geprüft werden, ob nicht eine dieser Möglichkeiten vorliegt. Die Lemminge können zeitweise nach Süden, die anderen Arten zeitweise nach Norden, bezw. vom Gebirge nach der Ebene oder umgekehrt gewandert sein; es können Verschleppungen

durch Raubvögel in vertikaler und horizontaler Richtung oder auch Verschwemmungen, Rutschungen und Umlagerungen gewisser Schichten und Objecte stattgefunden haben, u. dergl. Ferner ist zu beachten, dass manche Thier-Arten tiefe, unterirdische Höhlen graben, und dass somit ihre Ueberreste sehr leicht in die Nachbarschaft von Thierresten älterer Zeit gelangen können. Ausserdem kommen manche Fundstellen vor, an denen das gesammte Ablagerungsmaterial, welches sich während der Diluvialzeit gebildet, bezw. aus derselben erhalten hat, in vertikaler Richtung so gering entwickelt ist[1]), dass die von ihm eingeschlossenen Thierreste nothwendiger Weise nahe bei oder dicht über einander liegen müssen, auch wenn sie nicht gleichzeitig abgelagert worden sind.

Endlich verweise ich auf den ersten Theil dieser Arbeit, aus welchem sich ergiebt, dass die Fauna der Tundren an vielen Punkten während der besseren Jahreszeit keineswegs so arm und einförmig ist, wie man sie bei uns sich meistens vorstellt. Ich betone aber, dass ich selbst (bei meinen seit 1873 fortgesetzten Ausgrabungen und Beobachtungen) in den tieferen Partien der diluvialen Ablagerungen des Thieder Gypsbruchs, der wohl als eine klassische Fundstelle für fossile Lemmings-Reste bezeichnet werden darf, niemals neben den letzteren die Reste solcher Thier-Arten gefunden habe, welche mit dem arktischen Charakter der Fauna im Widerspruch gestanden hätten. Ich fand dort Reste von Eisfüchsen, Schneehasen, Renthieren, Schneehühnern und einigen sonstigen nordischen Thieren, einmal auch den Backenzahn (m 1 inf.) eines Moschus-Ochsen. Wollemann berichtet, dass er auch einige Mammuth-Reste in den tieferen Ablagerungen des Thieder Gypsbruchs gefunden habe; ich selbst bin bisher nicht in der Lage gewesen, einen derartigen Fund aus eigener Anschauung dort zu constatiren.

---

[1]) So z. B. auf dem Rothen Berge bei Saalfeld und im Buchenloch bei Gerolstein; an beiden Fundorten war die vertikale Entwickelung der diluvialen Ablagerungsmassen sehr gering.

b. Das Zusammen-Vorkommen von Mammuth- und Lemmings-Resten.

Im Uebrigen kann das etwaige Nebeneinander-Vorkommen von Lemmings- und Mammuth-Resten mich in meinen Schlussfolgerungen durchaus nicht stören[1]). Die Lemminge (*Myodes torquatus* und *Myodes obensis*) kennen wir mit voller Sicherheit als Charakterthiere der arktischen, unbewaldeten bezw. schwachbewaldeten Gebiete, ebenso wie die Eisfüchse, Schneehasen, Renthiere, Moschus-Ochsen und Schneehühner; vom Mammuth wissen wir, dass es eine ausserordentlich lange und dichte Behaarung trug, welche in mancher Hinsicht der des Moschus-Ochsen ähnlich war; wir wissen, dass es einst durch ganz Sibirien verbreitet war, und es steht nichts im Wege anzunehmen, dass das Mammuth sich mindestens zeitweise in tundra-ähnlichen Districten aufgehalten und von Zwergweiden, Zwergbirken, Krummholz-Kiefern, beerentragenden Stauden und Gramineen sich genährt hat. — Dasselbe gilt von *Rhinoceros tichorhinus*[2]).

Noch heutzutage würden zahlreiche Mammuthe und Nashörner an vielen Punkten der Tundren im Sommer genügendes Futter finden, ebenso gut wie die vielen Tausende von Renthieren, welche dort weiden. Darwin sagt in dem schon oben p. 32 citirten Werke p. 97: „Dass grosse Thiere eine üppige Vegetation erfordern, ist eine allgemeine Annahme gewesen, welche von einem Buche ins andere gegangen ist; ich stehe aber nicht an zu sagen, dass sie vollständig falsch ist, und dass sie das Raisonnement der Geologen über einige Punkte von grossem Interesse in der alten Geschichte der Welt irregeführt hat[3]). Das Vor-

---

[1]) Auch wenn wir die betreffenden Mammuth-Reste nicht als „*disjecta membra*“ nach Steenstrup'scher Anschauung betrachten, sondern als Beweise für das Nebeneinander-Leben der Lemminge und Mammuthe.

[2]) Vergl. meine Bemerkungen im N. Jahrb. f. Mineral., 1889, Bd. I, p. 77 f. Siehe auch Dames, Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, p. 29.

[3]) Man vergleiche z. B. die sehr anfechtbaren Bemerkungen von Schaaffhausen in d. Verh. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinlande, Bonn

urtheil ist wahrscheinlich von Indien und den indischen Inseln hergeleitet worden, wo Heerden von Elefanten, prachtvolle Wälder und undurchdringliche Dschungels in Jedermanns Vorstellung mit einander verbunden sind. Wenn wir indess ein Reisewerk über die südlichen Theile von Africa aufschlagen, finden wir auf jeder Seite Hinweisungen entweder auf den wüsten Charakter des Landes, oder auf grosse Zahlen grosser, dasselbe bewohnender Thiere." Darwin führt dieses auf den nächsten Seiten noch weiter aus und kommt schliesslich zu folgendem Resultate: „Für jetzt möchte ich nur zeigen, dass, soweit die Quantität der Nahrung allein in Betracht kommt, die früheren Rhinoceros-Arten wohl über die Steppen von Central-Sibirien — die nördlichen Theile waren wahrscheinlich unter Wasser[1]) — selbst in ihrem gegenwärtigen Zustande herumgeschweift haben mögen, ebenso wie es die jetzt lebenden Rhinocerosse und Elefanten über die Karroos von Süd-Africa thuen."

Dass die Reste fossiler Lemminge in den mittleren Partien der diluvialen Ablagerungen von Thiede, in welchen sie nach oben zu immer sporadischer erscheinen, auch neben oder doch nicht weit von Resten anderer, nicht direct als arktisch zu bezeichnender Thiere vorkommen[2]), habe ich mehrfach beobachtet. Im oberen Theile der dortigen Ablagerungen, d. h. etwa von 12—14 Fuss aufwärts, fehlen Lemmings-Reste vollständig. Ich ziehe aus dieser Vertheilung derselben bei Thiede, welche ich nunmehr durch 17jährige Beobachtungen festgestellt habe, auch heute noch dieselben Schlussfolgerungen, welche ich früher daraus

---

1890, Correspondenzblatt p. 37 f. Hier wird meine Steppentheorie mit wenigen Worten zurückgewiesen, und zwar deshalb, weil Mammuth, Rhinoceros etc. angeblich eine üppige Vegetation voraussetzen.

[1]) Ob diese Bemerkung Darwin's zutreffend ist, lasse ich hier dahingestellt sein. Nehring.

[2]) Doch fehlen auch in den mittleren Partien der Thieder Ablagerungen durchaus solche Thiere, welche man mit Bestimmtheit als Waldthiere bezeichnen könnte; es ist nicht der geringste Rest von Eichhörnchen, Baummarder, Luchs, Wildkatze, Edelhirsch, Reh u. dergl. bisher in den ungestörten Schichten gefunden bezw. wissenschaftlich festgestellt worden, obgleich der Thieder Gypsbruch seit Leibnitz' Zeit als reicher Fundort diluvialer Knochen bekannt und ausgebeutet ist.

gezogen habe, nämlich dass in der Gegend des heutigen Thiede, oder vielleicht besser gesagt: in der Gegend zwischen dem Nordfusse des Harzes und der heutigen Stadt Braunschweig während eines gewissen Abschnittes der Diluvial-Periode tundra-ähnliche Districte existirt haben, in denen jene Lemminge hausten, dass dann diese tundra-ähnlichen Districte sammt ihren Charakterthieren allmählich nach dem Harze hinauf (z. B. nach dem Brockenfelde bei dem sogenannten Torfhaus) und nach Norden bezw. Nordosten verdrängt oder verschoben wurden und dass sie schliesslich, bis auf gewisse Relicten der Pflanzenwelt, verschwanden.

Analoge Schlüsse ziehe ich für andere Gegenden Mittel- und West-Europas, in welchen fossile Lemmings-Reste gefunden sind. Ausserdem verweise ich auf die Publicationen von Woldrich, in welchen das Vorkommen von Lemmings Resten bei Zuzlawitz im Böhmerwalde und bei Neu-Titschein in Mähren entsprechend erörtert worden ist.

c. Die Epoche der grössten Verbreitung der arktischen Thiere in Europa.

Fragen wir, in welchem Abschnitte oder in welchen Abschnitten der Diluvialperiode die Lemminge Mittel- und West-Europa bewohnt haben, so deutet Alles darauf hin, dass dieses während und unmittelbar nach der Eiszeit bezw. den Eiszeiten der Fall gewesen ist. Auf dem Gletschereise selbst konnten natürlich keine Lemminge existiren; aber sie werden in der Nähe desselben auf den unvergletscherten, sowie auch auf den zeitweise vom Eise frei gewordenen Gebieten gehaust haben. Wie ihre Verbreitung sich im Einzelnen nach Ort und Zeit gestaltet hat, wage ich noch nicht mit Sicherheit zu sagen; man darf jedoch auf Grund der bisher vorliegenden Funde vermuthen, dass die Verbreitung der Lemminge in Mittel-Europa zeitweise eine sehr ausgedehnte war, und dass sie dann allmählich mehr und mehr eingeschränkt wurde, jedoch so, dass zeitweise, etwa im Zusammenhange mit der zweiten Eiszeit, ein nochmaliges

Vordringen stattfand. In den Gebirgen, namentlich da, wo moosbedeckte, feuchte Hochflächen vorhanden sind, wie z. B. im Oberharz, werden sie sich wahrscheinlich am längsten gehalten haben. Eine plötzliche Vernichtung derselben in unseren Gegenden, etwa durch eine katastrophenartig hereinbrechende Fluth, halte ich für sehr unwahrscheinlich..

Auch die übrigen nordischen Säugethiere dürften nur ganz allmählich aus Mittel-Europa nach Norden und Nordosten zurückgewichen sein, die eine Art schneller, die andere langsamer; als Grund für dieses Zurückweichen ist wohl ausschliesslich ein Wärmerwerden des Klimas anzusehen. Dass der sparsam über das Land verbreitete, urgeschichtliche Mensch bei diesem Zurückweichen eine wesentliche Rolle gespielt habe, halte ich für beinahe ausgeschlossen; es könnte dieses höchstens bei einigen grossen Säugethier-Arten in Betracht kommen.

In manchen Districten Norddeutschlands scheint das Renthier sich verhältnissmässig lange gehalten zu haben; doch ist es nach meinen Beobachtungen sehr unwahrscheinlich, dass dieses noch bis in die Zeit des Caesar der Fall war. Mir ist bisher nicht ein einziger, unzweifelhafter Renthier-Fund aus Deutschland bekannt geworden, welcher mit Sicherheit der Zeit Caesar's zugeschrieben werden könnte[1]); die von Anderen dahin gerechneten Funde sind entweder hinsichtlich der Species-Bestimmung, oder in Bezug auf die Lagerungs-Verhältnisse höchst zweifelhaft.

Selbst unter den zahlreichen, von mir untersuchten Thierresten aus dem Pfahlbau des Szontag-Sees in Masurien, welcher (allem Anscheine nach) der älteren Bronzezeit zuzurechnen ist, befand sich nicht ein einziger Rest vom Renthier, während der Edelhirsch durch sehr zahlreiche, das Reh durch ziemlich zahlreiche Reste vertreten war. („Naturwiss. Wochenschr.", Bd. III, No. 2.)

Wenn irgendwo in Norddeutschland, so hätte man in einem Pfahlbau Masuriens auf Renthier-Ueberbleibsel rechnen dürfen; aber sie fehlen, wie gesagt, auch dort vollständig. Ebenso ist es

[1]) Die von mir selbst bei Thiede und Westeregeln gefundenen Renthier-Reste sind sämmtlich diluvialen Alters; sie stammen nach den geringen Dimensionen ihrer Skelettheile von Tundra- oder Barren-Ground-Renthieren.

an vielen anderen deutschen Fundstätten, deren Fauna man mit einiger Sicherheit der Bronzezeit zurechnen darf. Die von Struckmann beschriebenen Renthier-Funde aus dem Boden des Dümmer-Sees[1]) sind wohl kaum mit Sicherheit zu datiren; sie können nach meiner Ansicht nicht eher für überzeugend angesehen werden, als bis sicher datirbare Funde thatsächlich vorliegen.

Ich stelle nachfolgend eine Liste derjenigen arktischen Säugethier-Arten zusammen, welche fossil in diluvialen Ablagerungen Mittel-Europas vorgekommen sind:[2])

1. Halsband-Lemming (*Myodes torquatus*).
2. Ob-Lemming (*Myodes obensis*).
3. Veränderlicher Hase (*Lepus variabilis*).
4. Eisfuchs (*Canis lagopus*).
5. Renthier (*Cervus tarandus*).
6. Moschus-Ochs (*Ovibos moschatus*).
7. Vielfrass (*Gulo borealis*).

Ausserdem finden sich Reste solcher Wühlmäuse, welche mit den oben p. 32 f. besprochenen Arten entweder identisch, oder sehr nahe verwandt sind; ferner Reste von Hermelin, kleinem Wiesel, Wolf und zuweilen auch vom gemeinen Fuchs.

Daneben kommen Reste von nordischen Vogel-Arten vor; namentlich spielen diejenigen der Schneehühner (*Lagopus albus* und *Lagopus alpinus*) in den betreffenden Ablagerungen eine Hauptrolle. Man hat auch solche von Ammern, Bekassinen, Schnee-Eulen, Gänsen, Enten, Schwänen und sonstigen Vogel-Arten gefunden[3]), welche mit dem arktischen Charakter der Fauna in bester Harmonie stehen. (Siehe oben p. 21.)

---

[1]) Siehe Struckmann, Reste quartärer Säugethiere, a. a. O. p. 15. Dass Reh und Renthier dauernd auf demselben Terrain (am Dümmer See) neben einander gehaust haben sollen, will mir nicht einleuchten; in dem schlammigen Boden eines Sees können sehr wohl Reste von Thieren aus verschiedenen Epochen sich ansammeln.

[2]) Die ehemalige Verbreitung der Lemminge ist oben p. 145 ff. ziemlich ausführlich angegeben worden; ich muss es mir hier versagen, in ähnlicher Weise auf die übrigen Arten einzugehen, und verweise auf die palaeontologische Litteratur.

[3]) Vergl. meine Angaben über Thiede im Neuen Jahrb. f. Mineral., 1889, Bd. I, p. 79 ff., sowie diejenigen über andere Fundorte in meiner

Die Mollusken-Fauna, welche in den mit zahlreichen Lemmings-Resten versehenen Ablagerungen vorkommt, ist eine sehr ärmliche; bei Thiede kann man in den tieferen Ablagerungen oft stundenlang suchen, ehe man einige Exemplare von *Succinea oblonga, Helix pulchella, Helix tenuilabris, Pupa muscorum* zusammenbringt. Wenn Wollemann behauptet, dass in den diluvialen Ablagerungen des Thieder Gypsbruchs keine Niveau-Unterschiede in Bezug auf das Vorkommen der Mollusken zu beobachten seien, so steht dieses mit meinen eigenen langjährigen Beobachtungen im grellsten Widerspruche.

d. Einige Bemerkungen über die Pflanzen der ehemaligen Tundren Mittel-Europas.

Die Pflanzen-Reste der Glacialperiode lassen, soweit man sie sorgfältig untersucht hat, eine vollständige Harmonie mit dem arktischen bezw. alpinen Charakter der Fauna erkennen. Weit verbreitet waren damals die Zwergbirke (*Betula nana*), die Polarweide (*Salix polaris*) und *Dryas octopetala*, also Pflanzen von deutlich arktisch-alpinem Charakter. Man vergleiche hierüber die interessanten Angaben, welche C. Schröter in seiner „Flora der Eiszeit", Zürich 1882, gegeben hat[1]). Siehe auch Engler, Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, I, p. 155 ff.

Leider sind bisher nur wenige Fundorte bekannt geworden, an denen Reste arktischer Pflanzen neben denen arktischer Thiere vorkommen; insbesondere fehlt es bisher, soviel ich weiss, gänzlich an Fundorten, wo Lemmings-Reste unmittelbar neben Pflanzen-Resten beobachtet wären. Was ich selbst in dieser Beziehung beobachtet habe, beschränkt sich auf Folgendes:

„Uebersicht". Siehe auch W. Marschall, Deutschlands Vogelwelt im Wechsel der Zeit", in der Samml. gemeinverständl. wissensch. Vortr. von Virchow und Holtzendorff, 1886.

[1]) Man vergleiche auch meine Angaben in den Verh. d. Berl. Anthrop. Ges., 1884, p. 461—463 im Zusammenhange mit denen von Virchow und Ascherson ebendaselbst p. 458—461, bezw. 463—465. Siehe auch Potonié, Illustr. Flora von Nord- und Mittel-Deutschland, 2. Aufl., p. 22.

In den diluvialen Ablagerungen des südlichen Gypsbruchs von Westeregeln, die mir aus ihren mittleren Schichten (d. h. 10—20 Fuss tief) so zahlreiche und wohlerhaltene Reste von Steppen-Nagern geliefert haben, fand ich bei ca. 30 Fuss Tiefe eine nach oben und unten scharf abgegrenzte, etwa 5—6 Centimeter starke Schicht vertorfter Pflanzen-Reste[1]). Man konnte deutlich erkennen, dass es sich meistens um sehr zarte, dünnstengelige, kleine Holzgewächse, zum Theil auch um Gramineen handelte; doch war ich leider nicht im Stande, diese Pflanzen-Reste den Arten nach genauer zu bestimmen. Probestücke habe ich in grösserer Zahl mitgebracht. Jedenfalls beweist jene Schicht, dass zu der Zeit, in welcher sie abgelagert wurde, kleine, dünnstengelige Pflanzen am südlichen Fusse des Gypsberges von Westeregeln vorhanden waren, während von einer Baum-Vegetation keine Spur sich beobachten liess. Da das Niveau, in welcher jene torfige Schicht bei Westeregeln vorkam, ungefähr demjenigen der tiefsten, vorzugsweise durch Lemmings-Reste charakterisirten Schichten des Thieder Gypsbruchs entspricht, so darf man vermuthen, dass sie aus derselben Zeit herrührt.

In den mittleren Partien der Ablagerungen von Thiede und von Westeregeln habe ich hie und da Holzkohlen-Stücke gefunden, welche von mässig starken Bäumen herrührten, und zwar von Coniferen. Während des Sommers 1884 wurden in einem der Gypsbrüche von Westeregeln, bei 20—22 Fuss Tiefe, unmittelbar neben Resten von *Rhinoceros tichorhinus, Cervus tarandus* und *Felis spelaea* einige grössere Holzkohlenstücke durch die Arbeiter ausgegraben, welche nach der Bestimmung meines verehrten Collegen Wittmack von der Lärchentanne (*Pinus larix*) herrühren; doch bin ich ausser Stande zu sagen, in welchem Verhältnisse die betreffende Fundstelle zu den von mir selbst bei Westeregeln ausgebeuteten Fundstellen steht.

Ich möchte hier bei dieser Gelegenheit betonen, dass die einzelnen Gypsbrüche am sogenannten „Kalkberge“ (richtiger

---

[1]) Ich bemerke noch, dass diese Schicht nicht im Löss, sondern in dem unter dem Löss liegenden, geschichteten Diluvialsande eingebettet war, und dass sie sich nach rechts und links auskeilte.

Gypsberge) bei Westeregeln sehr verschiedene Niveau- und Lagerungs-Verhältnisse der diluvialen Ablagerungen aufzuweisen haben; jeder einzelne derselben muss für sich betrachtet werden. Es ist ganz verkehrt, alle diluvialen Wirbelthier-Reste, welche an irgend welchen Punkten der Gypsbrüche von Westeregeln gefunden sind, als gleichalterig und zu einer einheitlichen Fauna gehörig zu betrachten, wie es vielfach geschehen ist, und wo möglich auch noch die Thier-Reste aus praehistorischen Gräbern, welche sich zahlreich auf jenem sogenannten „Kalkberge" finden, hinzuzurechnen. Die Wirbelthier-Reste, welche man aus älterer Zeit in den palaeontologischen Sammlungen mit der Fundorts-Bezeichnung „Westeregeln" oder „Egeln" sieht, gehören sehr verschiedenen Fundstellen und Altersstufen an; sie rühren nicht von systematischen, durch Sachkenner betriebenen Ausgrabungen her, sondern sie sind meistens aus den Händen der Arbeiter bei verschiedenen Gelegenheiten ohne Feststellung der näheren Fundverhältnisse zusammengekauft worden und können deshalb für sorgsame faunistische Studien innerhalb des Diluviums und Alt-Alluviums nicht verwerthet werden. Die einzigen systematischen, sorgsamen Ausgrabungen, welche, soviel ich weiss, in dem Diluvium der Gypsbrüche von Westeregeln veranstaltet wurden, sind meine eigenen Ausgrabungen.

Falls hie und da in eiszeitlichen Ablagerungen etwa Reste von solchen Pflanzen gefunden werden, welche auf einigermaassen günstigere Verhältnisse des Klimas hinzudeuten und somit in einem gewissen Widerspruche zu der Annahme tundra-ähnlicher Districte zu stehen scheinen, so verweise ich für solche Fälle auf das, was oben p. 14 ff. über Waldoasen in den Tundren gesagt ist. Man braucht sich die Tundren der Glacialzeit Mittel-Europas nicht allzu krass und eintönig zu denken. Neben ungünstigen Districten werden günstigere vorhanden gewesen sein[1]). Jedenfalls waren die Verhältnisse des Klimas und der Vegetation wesentlich abweichend von den heutigen, und ein Vergleich mit den Tundren

[1]) Vergl. Clement Reid, Notes on the geolog. history of the recent flora of Britain, in Annals of Botany, 1888, Bd. II, p. 177 ff. und Fossil arctic plants from the lacustrine deposit at Hoxne in Suffolk, Geolog. Magazine, 1888, p. 441 ff.

Nord-Russlands und mit den Barren-Grounds Nord-Americas darf als durchaus berechtigt erscheinen, wenngleich die Länge der jährlichen Vegetationsperiode (unter Voraussetzung einer gleichen Stellung der Erdachse) in unseren Breiten ausgedehnter und somit günstiger als in jenen nordischen Gebieten gewesen sein muss.

Ausserdem werden Unterschiede zu machen sein, je nachdem es sich um den Höhepunkt der Eiszeit oder um die anschliessenden etwas milderen Epochen handelt, je nachdem wir es mit Süd- oder Norddeutschland, mit Gebirgsgegenden oder Niederungen zu thuen haben. Wie man sich die allmähliche Entwickelung der Vegetation auf einem kurz vorher vergletschert gewesenen Terrain, bei nordischem Klima, ungefähr denken kann, das hat Pleske in der Einleitung zu dem zweiten Theile seiner „Uebersicht der Säugethiere und Vögel der Kola-Halbinsel“ in ansprechender und einleuchtender Weise geschildert.

VI. Capitel.

Ehemalige Steppen in Mittel-Europa.

a. Einiges über den Begriff des Wortes „Steppe".

Während ich mich in dem vorhergehenden Abschnitte bemüht habe, den Nachweis zu führen, dass im Anschluss an die Eiszeit (bezw. die Eiszeiten) einst tundra-ähnliche Districte in Mittel-Europa existirt haben müssen, werde ich nunmehr nachzuweisen versuchen, dass Districte von dem Charakter subarktischer Steppen zeitweise in Mittel-Europa vorhanden gewesen sind. Ich habe diese Ansicht bereits seit 1876 in zahlreichen Publicationen dargelegt, und zwar wesentlich vom faunistischen Standpunkte aus; andere Forscher haben dieselbe Ansicht gewonnen, indem sie theils von geologischen, theils von pflanzengeographischen Gesichtspunkten dazu geführt wurden.

Die Bedenken und Angriffe, welche gegen die Annahme ehemaliger Steppen für Mittel-Europa erhoben worden sind, beruhen theils auf ungenügender Kenntniss der heutigen subarktischen Steppen Ost-Europas und Nordwest-Asiens, theils auf unkritischer Beurtheilung der in Betracht kommenden Fossil-Reste aus den diluvialen Ablagerungen Mittel-Europas. Die Gegner der sogenannten „Steppentheorie" fassen den Begriff der „Steppe" in möglichst extremer Form und kämpfen nun mit allen möglichen Gründen gegen die Annahme an, dass solche krasse Steppen jemals in Mittel-Europa existirt hätten. Wollemann schiebt mir sogar die Vorstellung unter, als ob ganz Mittel-Europa zeitweise

eine einzige grosse „Diluvialsteppe“ von extremer Entwicklung gebildet habe. Von mir selbst ist dergleichen niemals behauptet worden; ich habe stets nur von subarktischen Steppen oder steppen-ähnlichen Districten gesprochen und zum Vergleich auf die Steppen-Gebiete Ost-Russlands und West-Sibiriens hingewiesen. Wie es in denselben thatsächlich aussieht und insbesondere vor 120 Jahren ausgesehen hat, ergiebt sich zur Genüge aus dem zweiten Capitel dieses Buches (p. 46 ff.).

Das Wort „Steppe“ haben wir von den Russen übernommen; wir werden also bei einer Definition dessen, was man unter Steppe zu verstehen hat, uns zunächst an die Russen zu halten haben. Und da ergiebt sich bei genauerem Zusehen, dass dieselben den Begriff der Steppe keineswegs in der exclusiven und extremen Bedeutung auffassen, wie es bei uns gewöhnlich geschieht. Wenn meine Gegner den Begriff der Steppe lediglich in der extremen Form gelten lassen wollen, so kann das unmöglich massgebend sein; die Gründe, welche sie gegen die „Steppentheorie“ vorgebracht haben, beweisen nur, dass die ehemaligen Steppen-Districte Mittel-Europas nicht den extremen, zum Theil wüsten-ähnlichen Charakter der südlicheren Steppen (z. B. der turkmenischen) gehabt haben können. Dieses ist aber auch niemals von mir behauptet worden, und somit erscheint die Argumentation meiner Gegner durchaus unzutreffend, soweit sie gegen mich gerichtet ist.

Much und nach ihm Wollemann haben behauptet, dass statt etwaiger Steppen-Districte für den betreffenden Abschnitt der Diluvialzeit „Park-Landschaften“ anzunehmen seien, und sie geben eine ungefähre Schilderung dieser angeblichen Park-Landschaften der Vorzeit. Nun, bei Lichte besehen, ist der Unterschied zwischen diesen sogenannten Park-Landschaften und den von mir angenommenen subarktischen Steppen-Landschaften ein so geringer, dass er lediglich auf ein unbedeutendes Plus oder Minus in der Annahme von Wald- und Gebüsch-Complexen hinausläuft, sobald man den betreffenden Park-Landschaften ein Continental-Klima von dem Charakter des russischen Klimas zuschreibt; letzteres ist durchaus nothwendig, wie ich weiter unten beweisen werde.

Schwach bewaldete Park-Landschaften mit russischem Continental-Klima gleichen aber den von mir geschilderten subarktischen Steppen-Landschaften Ost-Russlands und West-Sibiriens derart, dass der Unterschied fast nur noch im Namen besteht. Und da fragt es sich doch sehr, ob es sich empfiehlt, für das Wort: „Steppe" das Wort: „Park" zu setzen. Bei dem Worte „Park" denkt man unwillkürlich an englische Park-Anlagen und englisches, d. h. feuchtes, mildes, oceanisches Klima mit immergrünem Rasen und dergleichen. Dieses würde aber eine nach meiner Ueberzeugung durchaus unrichtige Vorstellung von den klimatischen Verhältnissen des betreffenden Abschnittes der Vorzeit geben. Das Wort „Steppe" deutet sofort die in Betracht kommenden Verhältnisse des Klimas, der Flora und der Fauna richtig an; man wird sofort an Russland erinnert und an die Beziehungen der in Betracht kommenden diluvialen Flora und Fauna zu der russischen Steppen-Flora und -Fauna. Hierauf kommt es aber besonders an!

So viel ich weiss, hat man bisher noch niemals diejenigen ost-russischen und west-sibirischen Steppen-Landschaften, in denen der Wald zungen- und inselförmig die Steppe unterbricht, als Park-Landschaften bezeichnet. Man könnte ja, wenn man wollte, den Ausdruck: „Park-Steppe" einführen; doch dürfte der Ausdruck „Waldinsel-Steppe", den ich oben p. 62 ff. nach Nazarow's Vorbilde mehrfach gebraucht habe, wohl noch bezeichnender sein [1]).

b. Allgemeine Bemerkungen über die diluviale Steppen-Fauna Mittel-Europas.

Die Beweise für die ehemalige Existenz steppenartiger Districte in Deutschland bezw. Mittel-Europa liegen theils auf dem Gebiete der Geologie, theils auf dem der Palaeontologie, theils

[1]) Wie ich aus v. Herder's Referat im „Botan. Centralblatt" 1886, Bd. 28, p. 77 ersehe, hat Bogdanoff in seiner (russisch geschriebenen) Arbeit über die Säugethiere und Vögel des Gebietes der schwarzen Erde im Wolgagebiete unterschieden: Gebiet der schwarzen Erde, und zwar:

auf dem der Pflanzen- und Thier-Geographie. Besonders wichtig und für den Kenner zwingend sind diejenigen, welche sich aus der Fauna gewisser diluvialer Ablagerungen ergeben haben.

Für Jemand, der vorurtheilsfrei und mit den nöthigen faunistischen Vorkenntnissen versehen an das Studium der in den postglacialen und namentlich in den lössartigen Ablagerungen Mittel-Europas beobachteten Fauna herantritt, kann es gar keinem Zweifel unterliegen, dass dieselbe während eines gewissen Abschnitts der jüngeren Diluvial-Zeit in vielen Gegenden den Charakter einer subarktischen Steppen-Fauna an sich getragen hat; an manchen Fundorten tritt dieser Charakter mehr, an manchen weniger hervor.

Mit voller Klarheit und Bestimmtheit ist dieses zuerst von mir ausgesprochen worden, und zwar in Bezug auf die von mir entdeckte Fauna der lössartigen Ablagerungen des südlichen Gypsbruchs von Westeregeln. Hier fand ich 1874/76 in einer Tiefe von 10—20 Fuss unter der Oberfläche zahlreiche, sehr wohlerhaltene Reste von solchen Nagern, welche jetzt als entschiedene Charakterthiere der ost-russischen und west-sibirischen Steppen zu bezeichnen sind. Besonders wichtig erscheinen die zahlreichen, von jungen und alten Individuen herrührenden Reste des grossen Pferdespringers (*Alactaga jaculus*) und des röthlichen Ziesels (*Spermophilus rufescens*). Daneben fanden sich die Reste von einem Steppen-Murmelthier (*Arctomys bobac*), von einem alten und einem jungen Zwerg-Pfeifhasen (*Lagomys pusillus*), von zahlreichen Wühlmäusen (*Arvicola gregalis* etc.), welche meistens mit den heute in den östlichen Steppen-Gebieten lebenden Arten identisch sind, ausserdem Reste von Wildpferden, von einem jungen *Rhinoceros tichorhinus*, etc.

Diesen Funden reihten sich andere ähnliche an. Gleichzeitig mit meinen ersten Funden bei Westeregeln constatirte mein verehrter Freund, Herr Hofrath K. Th. Liebe, in der Lindenthaler Hyaenenhöhle bei Gera eine sehr ähnliche Diluvial-Fauna,

---

a) nördlicher Theil oder Waldsteppe, b) südlicher Theil oder eigentliche Steppe. Statt „Waldsteppe“ würde ich die Ausdrücke: „Waldinsel-Steppe“ oder „Park-Steppe“ vorziehen.

in welcher namentlich auch *Alactaga jaculus* vertreten war. Ich selbst stellte dann noch innerhalb jener Fauna das Vorkommen des Dschiggetai (*Equus hemionus*) fest.

Es reihte sich dann allmählich Fund an Fund, Beobachtung an Beobachtung, und es trat immer klarer hervor, dass thatsächlich während eines gewissen Abschnittes der Diluvialperiode eine Steppen-Fauna von dem oben bezeichneten Charakter eine weite Ausbreitung in Mittel-Europa gehabt habe, ja, dass manche Arten dieser Fauna (z. B. *Spermophilus rufescens, Lagomys pusillus, Saiga tatarica*) weit nach West- und Nordwest-Europa hinein verbreitet gewesen seien.

Für die Bestimmung des geologischen Alters dieser Fauna und ihres Verhältnisses zu der oben besprochenen arktischen Fauna war es mir sehr wichtig, dass ich auch bei Thiede Reste von *Alactaga jaculus* und *Spermophilus rufescens* auffand. Dieselben lagen in den lössartigen Ablagerungen des mittleren Niveaus, d. h. über denjenigen Schichten, in welchen die Reste der Lemminge und anderer arktischer Thiere dort vorzugsweise vorkommen; sie dürfen also einer etwas jüngeren Epoche zugeschrieben werden. Freilich kommen auch noch in dem Niveau von *Alactaga jaculus* und *Spermophilus rufescens* bei Thiede zuweilen Lemmings-Reste [1]) vor, ebenso fand ich bei Westeregeln neben und zum Theil sogar über den *Alactaga*-Resten einige wenige Reste von *Myodes obensis;* aber ich glaube mit gutem Grunde annehmen zu dürfen, dass diese Lemminge nicht neben den Pferdespringern auf demselben Terrain gehaust haben, sondern dass sie vom Harze her auf herbstlichen Wanderungen in die Nähe der genannten Fundstätten gelangt sind, falls man nicht ein Verschleppen der betreffenden Reste durch Raubvögel annehmen will.

Ein Nebeneinander-Wohnen der Springmäuse (*Alactaga jaculus*) und der Lemminge auf demselben Terrain halte ich überhaupt für ausgeschlossen, wenn man nicht ganz willkührliche Vermuthungen über ehemalige abweichende Lebensgewohnheiten dieser Thiere aufstellen will. Der grosse Pferdespringer

[1]) Dieselben rühren fast ausschliesslich von *Myod. obensis* her.

bewohnt Steppengegenden mit trockenem, lehmig-sandigen Boden, in welchem er seine unterirdischen Höhlen ohne Gefahr des Zusammenstürzens oder des Unter-Wasser-Gesetztwerdens anlegen kann; er verlangt einen trockenen, heissen Sommer und eine aus Zwiebelgewächsen und sonstigen Steppenpflanzen bestehende Vegetation. Er ist noch niemals nördlich vom 55.° n. Br., geschweige denn in der Tundra beobachtet worden; in dem gefrorenen Boden der letzteren würde er nicht existiren können. Ganz anders ist es mit den Lemmingen. Diese fühlen sich in der Tundra so recht zu Hause; da sie keine tiefen Höhlen anlegen und keinen Winterschlaf halten, kann sie der nasse, gefrorene Boden der Tundra nicht stören.

Auch der Zwerg-Pfeifhase (*Lagomys pusillus*) kann, nach seinen heutigen Lebensgewohnheiten zu schliessen, nicht neben den Lemmingen auf gleichem Terrain gehaust haben; ebensowenig ist dies von *Arctomys bobac* und *Spermophilus rufescens* anzunehmen. Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Steppen-Nager an vielen Orten die Nachfolger der Lemminge gewesen sind, und dass am Fusse der Gebirge längere Zeit hindurch eine gewisse Nachbarschaft derselben bestanden hat, derart, dass die Lemminge im Gebirge, die Steppen-Nager in der Ebene wohnten, und dass somit gelegentliche Vermischungen von Resten wandernder oder durch Raubvögel verschleppter Lemminge mit den Resten der Steppen-Nager und sonstiger Steppen-Bewohner vorkommen konnten.

Es ist durchaus nicht nöthig anzunehmen, dass in allen Districten Mittel-Europas eine Aufeinanderfolge oder gar eine gleichzeitige Aufeinanderfolge der Tundren- und der Steppen-Fauna stattgefunden hat. Die freie Natur arbeitet nicht nach einem Schema! Aber im Allgemeinen dürfte doch die von mir in früheren Publicationen vermuthete Aufeinanderfolge von Tundra-, Steppen- und schliesslich Wald-Fauna für viele Districte des postglacialen Mittel-Europas zutreffen. Wenn wir uns die Verhältnisse im Geiste vorstellen, welche während der ersten grossen Eiszeit sich in Mittel-Europa herausgebildet hatten, so werden wir zugeben, dass in der Nähe der gewaltigen Gletscher- und Binnenland-Eismassen, auf einem Boden, welcher von eis-

kaltem Schmelzwasser durchtränkt und in den tieferen Schichten vielleicht gefroren war, nur eine arktische Flora und Fauna gedeihen konnte, und somit tundra-ähnliche Districte entstehen mussten. Diese Districte werden während des Höhepunktes der ersten Eiszeit nur in den unvergletschert gebliebenen Thälern und Hügel-Landschaften Mittel-Europas bestanden haben; später in der sich anschliessenden Abschmelz-Periode werden sie sich auch auf die vom Eise frei werdenden Gebiete ausgedehnt haben.

Die Flora und Fauna der Steppen konnte erst dann von Südosten und Osten her nach Mittel-Europa sich verbreiten, als ansehnliche, mit den östlichen Steppen in Verbindung stehende Gebiete so weit ausgetrocknet waren, dass ihr Boden das Gedeihen von subarktischen Steppen-Pflanzen und -Thieren zuliess. Viele Districte in Mittel-Europa werden niemals den Anforderungen der echten Steppenthiere entsprochen haben; so z. B. die höheren Theile der Gebirge, die Moore, die Flussufer und sonstige den Frühjahrs-Ueberschwemmungen ausgesetzte Gebiete. Aber es bleiben doch noch grosse Districte übrig, welche, bei Voraussetzung eines entsprechenden Klimas, für das Gedeihen von Steppen-Pflanzen und -Thieren sehr geeignet erscheinen. Die Flora und Fauna der Tundren zog sich aus den für sie zu trocken und heiss gewordenen Districten theils nach Norden und Nordosten, theils auf die Gebirge zurück.

Der Wald, welcher durch die Gletscher und Binnenland-Eismassen der ersten grossen Eiszeit in vielen Gegenden Mittel-Europas völlig vernichtet war, fristete an gewissen Punkten ein beschränktes Dasein; wir dürfen dieses z. B. in Bezug auf Böhmen, Mähren und Oesterreich annehmen. Von hier breitete er sich später wieder aus. In manchen Districten wird er direct an die Stelle der Tundra-Vegetation getreten sein; in anderen konnte er erst nach vielen Jahrtausenden wieder Platz greifen, nachdem die Steppen-Vegetation aus ihnen zurückgewichen war.

Die Annahme einer Steppenzeit für Mittel-Europa scheint mir aus zahlreichen Gründen durchaus geboten. Zunächst spricht dafür das Vorkommen von Resten charakteristischer Steppenthiere in den entsprechenden Ablagerungen; ferner das Vorhandensein von Relicten der damaligen Steppen-Flora in der heutigen Flora

Mittel-Europas. Sodann möchte ich darauf hinweisen, dass das Abschmelzen der in der Eiszeit entstandenen gewaltigen Gletscher-Massen eine bedeutende, gletscherfeindliche Aenderung des Klimas erforderte. Ein solches Klima aber ist das Steppenklima; dasselbe zeigt sich der Bildung von Gletschern sehr ungünstig, muss also, wenn es nach Mittel-Europa vorrückte, die Gletscher der Eiszeit zum Abschmelzen und Zurückweichen gebracht haben. Eine geringe Aenderung des Klimas würde zur Erzielung dieses Resultates nicht ausgereicht haben; denn das Schmelzen von Eis absorbirt bekanntlich viel Wärme.

Dazu kommen geologische Gründe, namentlich der Umstand, dass die Entstehung gewisser Lösse und lössartiger Ablagerungen kaum anders als durch Annahme eines Steppenklimas, bei welchem Wind, Staub und Flugsand eine wichtige Rolle spielten, zu erklären ist. Leider haben viele Menschen die Neigung zu übertreiben! Dieses zeigt sich besonders beim Debattiren über eine streitige Frage. Man übertreibt die Ansicht des Gegners und kämpft nun dagegen an. So ist die v. Richthofen'sche Hypothese von der Entstehung des Lösses stark übertrieben worden; ebenso meine sogenannte „Steppentheorie!" Die meisten Gegner geben sich garnicht die Mühe, dieselben genau zu studiren; sie greifen die praegnantesten Stellen oder Gedanken heraus, übertreiben dieselben und haben es nun leicht, dagegen eine Reihe von Gründen vorzubringen.

Ich behaupte weder, dass ganz Mittel-Europa zeitweise eine grosse Steppe gebildet habe, noch, dass jede Löss-Ablagerung als subaërische Bildung aufzufassen sei; dass es aber in Mittel-Europa einst steppen-ähnliche Districte mit Continental-Klima gegeben hat, und dass in denselben gewisse Ablagerungen von Löss und lössartigen Massen unter wesentlicher Mitwirkung von Staub und Flugsand entstanden sind, das ist meine feste Ueberzeugung. Und dahin gehören gerade diejenigen Ablagerungen, in welchen die Fossil-Reste der Steppenthiere bei uns vorzugsweise gefunden werden. (Vergl. meine Darlegungen im N. Jahrb. f. Mineral., 1889, I, p. 86 ff.)

Der ausgezeichnete Erhaltungszustand, in welchem sich diese Fossil-Reste von Steppenthieren meistens befinden,

spricht auch dafür, dass sie nicht auf bewaldetem Terrain zur Ablagerung gekommen sind. Wenn die Cadaver von Thieren im Walde oder an einem bewaldeten Flussufer abgelagert werden, so werden ihre Knochen, falls sie überhaupt sich erhalten, durch die tief eindringenden und im Laufe der Jahre sich verstärkenden Wurzeln der Waldbäume auseinander getrieben oder doch stark angegriffen. Dieses beobachtet man regelmässig bei Ausgrabungen praehistorischer Gräber, welche von Bäumen bewachsen sind; die darin etwa aufgefundenen menschlichen und thierischen Skelettheile sind durchweg sehr schlecht erhalten.

Ganz anders zeigt sich der Erhaltungszustand bei Knochen, welche auf vegetationslosem, bezw. unbewaldetem, nur mit Gräsern u. dergl. Pflanzen bewachsenen Boden zur Ablagerung gekommen sind, z. B. im Höhlenlehm oder in den tieferen und mittleren Partien der lössartigen Ablagerungen, wie sie in den Gypsbrüchen bei Westeregeln und bei Thiede aufgeschlossen sind. Hier ist der Erhaltungszustand meistens ein so ausgezeichneter, dass, abgeschen von Verletzungen, welche schon vor der Einbettung entstanden sind, selbst die zartesten Fledermaus- und Nager-Knochen gut erhalten sind und die charakteristischen Formen der einzelnen Skelettheile oft besser hervortreten, als an frisch präparirten Knochen recenter Thiere.

In den oberen Partien der Ablagerungen von Thiede und von Westeregeln, welche durch ihre theilweise stark humöse Färbung und den Charakter der Fauna erkennen lassen, dass sie einst Wald getragen haben, ist die Erhaltung der relativ seltenen thierischen Reste meistens eine sehr mangelhafte[1]). In einem waldbedeckten Lande werden fossile Knochenlager im Allgemeinen nur an unbewaldeten Stellen sich bilden und erhalten können, also z. B. in Sümpfen, Mooren, Flussbetten, Felsenschluchten, Höhlen; in Steppenländern giebt es noch viele andere Punkte, an denen solche Knochen-Ansammlungen sich bilden und erhalten können. Und in der That scheinen die Steppenländer besonders reich an solchen Fundstätten zu sein, im Gegensatz zu denjenigen Ländern, welche anscheinend stets bewaldet waren.

---

[1]) Siehe auch die Bemerkung bei Ballenstedt, Die Urwelt, I, p. 99.

Nach Mittheilungen meines Bruders Carl, der seit etwa 20 Jahren in Brasilien (Provinz S. Paulo) lebt, scheinen in den dortigen Urwalds-Bezirken fossile Kochenlager aus der Quartär-Zeit, abgesehen von Höhlen und Flussbetten, kaum irgendwo vorzukommen. Wie reich sind dagegen die Pampas Argentiniens an Lagern fossiler Knochen! Wie reich die russischen Steppen-Gebiete, soweit sie nicht vollständig flach daliegen, sondern mit Hügeln, Felsengruppen, Regenschluchten, Thalrändern versehen sind. Ich erinnere z. B. an die von Nordmann beschriebenen und ausgebeuteten Knochenlager von Odessa und Nerubaj in Süd-Russland, an die reichen Funde, welche an den Ufern der Wolga und ihrer Nebenflüsse innerhalb der ost-russischen Steppen gemacht sind.

Indem ich mir vorbehalte, weiter unten noch etwas genauer auf die Steppenzeit Mittel-Europas einzugehen, stelle ich zunächst hier einige Notizen über die ehemalige Verbreitung der Steppen-Fauna in Mittel- und West-Europa zusammen; ausführlichere Angaben findet man theils in den am Schlusse aufgezählten Einzel-Publicationen, theils in der zusammenfassenden, sehr empfehlenswerthen „Diluvialen Europ.-Nordasiat. Säugethierfauna" von J. F. Brandt, bearbeitet und mit Zusätzen versehen von J. N. Woldrich, St. Petersburg 1887. Man vergleiche auch meine Uebersicht über 24 mittel-europäische Quartär-Faunen, in d. Zeitschrift d. Deutschen Geolog. Ges., 1880, p. 468—509.

c. Speciellere Notizen über die ehemalige Verbreitung der Steppen-Fauna in Mittel- und West-Europa.

Ich werde mich in den nachfolgenden Notizen der oben p. 67 ff. gegebenen Säugethier-Liste anschliessen.

1. Der grosse Pferdespringer, den ich als *Alactaga jaculus foss.* bezeichnet und genau beschrieben habe, ist von mir bisher nachgewiesen bei Westeregeln, Quedlinburg, Thiede, Gera[1]),

[1]) Giebel und Liebe hatten diese Geraer Reste schon kurz vorher als *Dipus (Alactaga) geranus* beschrieben; ich wies aber später nach, dass sie zu *Alactaga jaculus* gerechnet werden dürfen.

Pösneck, Saalfeld und Würzburg; Woldrich hat ihn bei Zuzlawitz nachgewiesen, nach Fritsch und Kafka kommen seine Reste im Löss bei Prag vor. Besonders zahlreich fand ich die Skelettheile dieses interessanten Steppen-Nagers in den lössartigen Ablagerungen des südlichen Gypsbruchs von Westeregeln; dieselben rührten zum Theil von jugendlichen Exemplaren her und kamen unter solchen Ablagerungs-Verhältnissen zum Vorschein, dass man mit Sicherheit annehmen darf, die betreffenden Pferdespringer seien einst in der unmittelbaren Nähe des Fundorts zu Hause gewesen. Auch bei Gera waren die *Alactaga*-Reste ziemlich häufig; bei Prag sollen sie nach Fritsch und Kafka sehr zahlreich vorkommen. An den anderen Fundorten handelt es sich bisher nur um wenige Skelettheile; doch genügen dieselben, um die ehemalige Existenz dieser Art festzustellen.

2. Der kleine Pferdespringer (*Alactaga acontion*) ist in Mittel-Europa bisher fossil nicht nachgewiesen.

3. Der röthliche Ziesel (*Spermophilus rufescens*) hat Fossil-Reste hinterlassen bei Westeregeln, Quedlinburg, Thiede, Jena, Saalfeld, Pösneck, Oppurg, in einer oberfränkischen Höhle bei Neumühle unter dem Rabenstein, bei Neu-Titschein, Prag, Türmitz, Zuzlawitz, Würzburg, Tübingen, Praunheim bei Frankfurt a. M. und Curve bei Wiesbaden. Auch die diluvialen Ziesel-Reste von Eppelsheim, Montmorency, sowie diejenigen von einigen anderen französischen Fundorten, ferner die aus Belgien und Süd-England dürften wohl theilweise zu dieser Art gehören; doch fehlen bisher noch genauere Untersuchungen über die feineren Art-Unterschiede. Es ist sehr wohl möglich, dass manche der betreffenden Ziesel-Reste richtiger auf *Spermophilus Eversmanni* Brandt (= *Spermophilus altaicus* Eversmann, bezw. *Spermophilus altaicus fossilis* Nehring) bezogen werden. Auch ein vereinzelter, in Jütland gefundener Unterkiefer, den das zoologische Museum zu Kopenhagen besitzt, ist hier zu erwähnen.

4. Ein kleiner Ziesel von der Grösse des *Spermophilus mugosaricus* ist von mir für Westeregeln und für Nussdorf bei Wien in wenigen Resten nachgewiesen.

5. Eine grosse Ziesel-Art, welche mit *Spermophilus fulvus*

übereinzustimmen scheint, ist bei Weilbach unweit Frankfurt a. M. und bei Neumühle in Oberfranken beobachtet worden.

6. Der Bobak (*Arctomys bobac*) wurde von mir zuerst mit Bestimmtheit für Westeregeln nachgewiesen. Nach Hensel gehören einige dem Fundorte nach fragliche, aber wahrscheinlich aus Schlesien stammende Fossil-Reste hierher; ferner auch die zahlreich bei Gera gefundenen Murmelthier-Reste, während Liebe dieselben lieber einer gemeinsamen Stammform von *Arctomys bobac* und *Arctomys marmotta* zuschreiben möchte[1]). Kafka rechnet die zahlreichen und ausgezeichnet erhaltenen Murmelthier-Reste, welche in der Umgebung von Prag, sowie auch bei Welwarn, Türmitz und Beraun in Böhmen gefunden sind, dem Bobak zu. O. Schmidt hat Reste aus Steiermark, Anton Koch solche von Klausenburg in Siebenbürgen auf Bobak bezogen. — Andere diluviale Murmelthier-Reste werden mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit auf *Arctomys marmotta* bezogen; bei manchen Funden sind die betreffenden Reste nicht genügend, um die Species zu ermitteln, zumal die Unterschiede beider Arten sehr fein sind. Ich bemerke aber, dass das etwaige Vorkommen von Resten des Alpen-Murmelthiers (*Arctomys marmotta*) ebenso wenig auf ehemalige Bewaldung der betreffenden Gegend hindeutet, wie dasjenige von Bobak-Resten; denn ersteres lebt bekanntlich in der Alpen-Region, welche jenseits der Region des geschlossenen, hochstämmigen Waldes sich ausdehnt und in ihrer Flora sich mit der subarktischen Steppen-Flora vergleichen lässt.

Die Funde von Murmelthier-Resten aus diluvialen Ablagerungen Deutschlands, der Schweiz, Frankreichs und Belgiens sind so zahlreich, dass ich sie hier nicht alle aufzählen kann. Ich nenne nur noch kurz als Fundorte aus Deutschland: Saalfeld, Neumühle, Baltringen, Vöklinshofen, Schiltigheim, Sulzbad, Eppelsheim, Mosbach bei Wiesbaden, Mayen in der Eifel, Remagen am Rhein, Aachen[2]).

---

[1]) J. F. Brandt hat die Frage erhoben, „ob nicht möglicherweise *Arct. marmotta* ein in Europa zur Eiszeit eingewanderter, auf die Gebirge zurückgedrängter, gestaltlich etwas veränderter Bobak sein könne", eine Frage, welche volle Beachtung verdient.

[2]) Für die Schweiz vergleiche man Studer, Ueber Arctomys-Reste

7. Der Zwerg-Pfeifhase (*Lagomys pusillus*) lässt sich mit Sicherheit nachweisen für Westeregeln, wo ich, abgesehen von anderen Resten, einen fast vollständigen Schädel dieser Species gefunden habe, und zwar mitten zwischen Resten von *Alactaga jaculus, Spermophilus rufescens* und zahlreichen Steppen-Arvicolen. Auch der in der Kentshöhle (Süd-England) gefundene, etwas verdrückte Schädel soll dieser Art angehören. Dasselbe wird man von den meisten anderen, kleinen *Lagomys*-Resten, welche in diluvialen Ablagerungen unsrer Gegenden gefunden worden sind, mit Wahrscheinlichkeit annehmen dürfen, wenngleich in manchen Fällen vielleicht richtiger der kleine nordische Pfeifhase, *Lagomys hyperboreus,* in Betracht gezogen wird[1]). Als Fundorte nenne ich: Thiede, Goslar, Pösneck, die Hoesch's Höhle bei Neumühle in bayrisch Oberfranken, Baltringen bei Biberach, Steeten an der Lahn, Balve in Westfalen, das Trou du Sureau bei Namur in Belgien, Montmorency unweit Paris, ferner aus Oesterreich-Ungarn: Zuzlawitz im Böhmerwald, Certova dira und Sipka-Höhle bei Neu-Titschein in Mähren, Nussdorf bei Wien, den Berg Novi in der Hohen Tatra und O-Ruzsin bei Kaschau in Ober-Ungarn. Besonders zahlreich sind die betreffenden Reste an dem letztgenannten Fundorte und in dem Trou du Sureau bei Dinant unweit Namur in Belgien.

8. Einige kleine Hamster-Arten, welche mit *Cricetus phaeus, Cricetus arenarius* und Verwandten identisch oder sehr nahe verwandt sind, konnte ich fossil nachweisen bei Saalfeld in Thüringen, O-Ruzsin in Ober-Ungarn und namentlich bei Beremend im südlichen Ungarn. Woldrich wies eine entsprechende Species bei Zuzlawitz nach.

9. Mehrere Feldmaus-Arten (*Arvicola*-Species), welche

---

aus dem Diluvium d. Umgegend v. Bern, für Frankreich Gaudry, Matériaux pour l'hist. d. temps quatern., für Belgien Dupont, l'homme pendant les ages de la pierre.

[1]) Da, wo es sich um blosse Unterkiefer und Extremitätenknochen handelt, ist es kaum möglich mit Sicherheit festzustellen, ob dieselben von *Lag. pusillus* oder von *Lag. hyperboreus* herrühren; man wird dann nach dem vorherrschenden Charakter der betr. Fauna die eine oder die andere Art vermuthen dürfen.

heutzutage in Mittel-Europa nicht mehr vorkommen, sondern in den östlichen Steppen-Landschaften verbreitet sind, wie die sibirische Zwiebelmaus (*Arvicola gregalis*), die ökonomische Wurzelmaus (*Arvicola oeconomus*) und ähnliche Arten sind von mir in zahlreichen Ueberresten bei Westeregeln unmittelbar neben dem oben erwähnten Schädel des Zwerg-Pfeifhasen gefunden. Sie kommen auch sonst häufig vor; so bei Thiede, Gera, Zuzlawitz, Neu-Titschein, O-Ruszin, etc. Es liegt nicht in dem Plane dieser Arbeit, auf diese Arten näher einzugehen; es genügt darauf hinzuweisen, dass auch unter den *Arvicolen* von Westeregeln, Thiede etc. einige Arten sind, welche als unzweifelhafte Mitglieder einer Steppen-Fauna bezeichnet werden dürfen.

10. Der kleine Steppen-Lemming (*Myodes lagurus*) ist meines Wissens bisher in unserem Diluvium nicht nachgewiesen. — Ebenso wenig:

11. Die Maulwurfs-Ratte (*Ellobius talpinus*),

12. Die Blindmaus (*Spalax typhlus*),

13. Die Tamarisken-Rennmaus (*Meriones tamaricinus*),

14. Der Steppen-Igel (*Erinaceus auritus*).

Diese fünf Arten scheinen den südlichen bezw. südöstlichen, wärmeren Steppen-Gegenden anzugehören und deshalb in der subarktischen Steppen-Fauna des postglacialen Mittel-Europa zu fehlen. (Siehe oben p. 86 ff.)

15. Der Korsak-Fuchs (*Canis corsac*) war, wie es scheint, einst bis Mähren und Böhmen verbreitet; nach Woldrich dürfte der von ihm als *Vulpes meridionalis* bezeichnete kleine Fuchs von Zuzlawitz und Neu-Titschein der fossile Vorfahr des heutigen Korsak sein.

16. Der Karagan-Fuchs (*Canis caragan*) ist wahrscheinlich auch einst bis Mittel-Europa verbreitet gewesen; doch bedarf es noch genauer Vergleichungen der in Betracht kommenden Fossil-Reste, um diese meine Vermuthung sicher zu stellen[1]).

17. Die Manul-Katze (*Felis manul*). Von dieser Art gilt dasselbe, wie von der vorigen. Im Allgemeinen sind Wildkatzen-

---

[1]) Siehe meine Bemerkungen im Sitzungsber. Ges. naturf. Fr., Berlin 1889, p. 109 f.

Reste in unseren lössartigen Ablagerungen sehr selten. Bei Thiede, Westeregeln und an anderen von mir durch eigene, sorgfältige Ausgrabungen untersuchten Fundorten habe ich niemals den geringsten Wildkatzen-Rest gefunden; doch sollen anderwärts zuweilen solche Reste in entsprechenden diluvialen Ablagerungen beobachtet sein. Falls dieselben thatsächlich unmittelbar neben Resten von Steppen-Nagern gefunden sind, so wäre vor Allem durch genaue Untersuchung festzustellen, ob dieselben nicht von der steppen-bewohnenden Manul herrühren können, welche der gewöhnlichen, wald-bewohnenden Wildkatze (*Felis catus ferus*) im Knochenbau sehr ähnlich ist[1]). Der hergebrachte Usus, alle kleineren diluvialen Katzen-Reste von der ungefähren Grösse einer Wildkatze ohne Weiteres auf *Felis catus ferus* zu beziehen, kann nur zu Irrthümern und falschen Schlussfolgerungen führen.

18. Die Saiga-Antilope (*Antilope saiga*), eines der Charakterthiere der subarktischen Steppen Ost-Russlands und Südwest-Sibiriens, war einst bis West-Frankreich verbreitet. Besonders wichtig sind die ausführlichen Nachweisungen, welche A. Gaudry 1880 über die ehemalige Existenz der Saiga in Frankreich geliefert hat[2]). Danach hat diese Antilope zahlreiche, sicher bestimmbare Reste an der Charente zurückgelassen, und zwar in Ablagerungen, welche dem sogenannten Renthier-Alter angehören. Man hatte schon früher mehrfach das Vorkommen von Hornzapfen der Saiga-Antilope in Höhlen-Ablagerungen Frankreichs und Belgiens festgestellt; aber man glaubte, dieses Vorkommen dadurch erklären zu können, dass man annahm, die betreffenden Hörner (incl. Hornzapfen) seien im Wege des Handels aus dem Osten Europas nach dem Westen gelangt. Diese Erklärung hat sich seit den Feststellungen Gaudry's als überflüssig herausgestellt; Gaudry hat nachgewiesen, dass nicht nur Hornzapfen, sondern auch Gebisse und Extremitäten-Knochen der Saiga in jung-diluvialen Ablagerungen Frankreichs vorkommen, und dass somit jene

---

[1]) Siehe ebendort.

[2]) Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, 2. Heft, Paris 1880: „de l'existence des Saïgas en France à l'époque quaternaire", mit 4 Tafeln. Vergl. P. Gervais, Rech. sur l'ancienneté de l'homme, p. 100.

Antilope thatsächlich einst bis zur Charente etc. verbreitet gewesen ist. Ueber die sonstigen, ziemlich zahlreichen Funde aus Frankreich siehe Brandt-Woldrich a. a. O. p. 109. Dupont erwähnt die Saiga unter der Fauna des Trou de Chaleux der Gegend von Dinant sur Meuse.

Auch in Deutschland scheint es an Fossil-Resten der Saiga nicht zu fehlen[1]); aber die meisten dahin gehörigen Funde sind bisher nicht sorgfältig genug untersucht worden. Ich bin überzeugt, dass zahlreiche Reste dieser Antilope bereits in Deutschland gefunden sind, ohne als solche erkannt zu sein; für Jemand, der kein geeignetes Vergleichsmaterial unter Händen hat, sind die Unterschiede der einzelnen Skelettheile, namentlich der Extremitäten-Knochen, gegenüber anderen Wiederkäuern ähnlicher Grösse nicht leicht festzustellen.

19. Der Dschiggetai (*Equus hemionus*) hat gleich der Saiga an manchen Punkten Mittel-Europas Reste zurückgelassen. Dieses glaube ich für Gera, Quedlinburg und Westeregeln nachgewiesen zu haben, und ich bin der Ansicht, dass auch die sonstigen diluvialen Wildesel-Reste, welche hie und da neben *Spermophilus rufescens, Arctomys bobac, Lagomys pusillus* und ähnlichen Steppen-Nagern in Mittel- und West-Europa gefunden sind, mit grosser Wahrscheinlichkeit auf *Equus hemionus* bezogen werden dürfen. Wenn die Saiga einst während der Postglacial-Zeit bis West-Frankreich hinein geeignetes Terrain vorfand, so war solches auch für den Dschiggetai vorhanden. Gewöhnlich werden die diluvialen Esel-Reste, welche in Mittel- und West-Europa (Frankreich, Belgien) gefunden sind, einfach als *Equus asinus* bestimmt; ich halte diese Bestimmung für unzutreffend. *Equus asinus* ist erst in historischer Zeit als Hausthier nach Mittel- und West-Europa von dem Mittelmeer her eingeführt worden; er hat seine eigentliche Heimath in Nordost-Africa.

20. Das wilde Pferd (*Equus caballus ferus*). Ganz ausserordentlich zahlreich findet man die Reste eines mittelgrossen, kräftig gebauten Wildpferdes in den postglacialen Ablagerungen Mittel- und West-Europas. Ich selbst habe solche in prachtvoller

[1]) Vergl. Struckmann, Reste quartärer Säugethiere, p. 22.

Erhaltung bei Thiede und Westeregeln ausgegraben; ich kenne sie ferner in ähnlicher Erhaltung und zahlreich aus der Lindenthaler Hyänenhöhle bei Gera, aus dem Löss von Remagen am Rhein und von vielen anderen Orten. Sehr bekannt sind auch durch die grosse Zahl ihrer Pferde-Reste: Thayingen bei Schaffhausen, Solutré und Bruniquel in Frankreich, das Trou de Chaleux bei Dinant in Belgien, u. a. m. — Ich glaube, in einer ausführlichen Arbeit nachgewiesen zu haben[1]), dass jenes mittelgrosse, kräftige Wildpferd der Postglacialzeit Mittel- und West-Europas, welches eine Widerristhöhe von etwa 150—155 cm gehabt hat, die Stammform unserer sogenannten kaltblütigen, occidentalen Rassen des Hauspferdes bildet.

Die meisten Autoren, welche über die Heimath des Hauspferdes geschrieben haben, erkennen an, dass es in Steppen-Gegenden seine eigentliche, ursprüngliche Heimath haben müsse; weil sie aber die ehemalige Existenz von Steppen in Mittel- und West-Europa nicht für möglich halten, sondern sich diese Theile unseres Continents nach hergebrachter Weise stets als mit dichten Urwäldern bedeckt denken, verlegen sie die Heimath des Hauspferdes in die Steppen Asiens. So schreibt V. Hehn in seinem bekannten Buche über „die Culturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergange aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa“[2]), 3. Aufl., p. 21: „Dies glänzende, stolze, aristokratische, rhytmisch sich bewegende, schaudernde, nervöse Thier hat doch für die gegenwärtige Erdepoche seine Heimath in einer der rohesten und unwirthlichsten Gegenden der Welt, den Kiessteppen und Weideflächen Central-Asiens, dem Tummelplatz der Stürme.“ Dem nüchternen Forscher kann diese blühende

[1]) Siehe A. Nehring, Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen und ihre Beziehungen zu den lebenden Pferden, mit 5 lithogr. Tafeln, Berlin, Verlag von Parey, 1884, Sep.-Abdr. aus d. „Landw. Jahrb.“, herausg. von H. Thiel.

[2]) Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass das oben citirte Hehn'sche Buch, welches in weiten Kreisen die grösste Anerkennung geniesst, von einem einseitig philologisch-historischen Standpunkte aus geschrieben ist und mit den Resultaten der Naturforschung in vielfachem Widerspruche steht. Schon der Titel und das Motto verrathen jenen einseitigen Standpunkt.

Sprache nicht imponiren. Denn erstens sind durchaus nicht alle Pferde glänzend, aristokratisch und nervös, sondern es giebt auch viele ruppig aussehende, plumpe, kaltblütige Pferde. Sodann was heisst: „in der gegenwärtigen Erdepoche?“ Sollen wir darunter nur die Alluvial-Zeit oder auch die Diluvial-Zeit verstehen? Ausserdem braucht man, auch wenn man nur die Alluvial-Zeit ins Auge fasst, nicht ausschliesslich an die „Kiessteppen und Weideflächen Central-Asiens“ zu denken; die Steppen des europäischen Russlands kommen ebenfalls in Betracht.

Die Zähmung des Hauspferdes reicht aber, nach meiner Ansicht, bis in die jüngere Diluvial-Zeit zurück und während dieser Zeit haben auch in Mittel- und West-Europa steppenartige Districte in ansehnlicher Ausdehnung existirt, welche den Wildpferden reichliche Nahrung und weiten Spielraum für ihre Wanderungen boten. Zeitweise scheinen jene Wildpferde sogar die tundraähnlichen Districte der Glacial-Periode betreten zu haben; denn man findet ihre Reste zuweilen auch neben denen der oben angeführten arktischen Thiere. Dass sie sehr abgehärtet und durch lange, dichte Behaarung gegen Kälte geschützt waren, dürfen wir als sicher annehmen; viele unserer Hauspferde zeigen noch heute eine auffallend starke Entwickelung der Mähne, des Schweifes und der Behaarung über den Hufen als Erbtheil ihrer eiszeitlichen Vorfahren.

Die meisten Hausthiere haben nicht einen einheitlichen Ursprung, sondern sie sind auf mehrere Stammformen und auf vielfache, in verschiedenen Ländern unternommene Domestications-Versuche zurückzuführen; dieses gilt namentlich von Hund, Schwein und Schaf. Für die zahlreichen Rassen des Hauspferdes müssen wir mindestens einen zweifachen Ursprung annehmen; die sogenannten warmblütigen Rassen haben ihre Heimath wahrscheinlich in Asien und vielleicht auch in Nord-Africa, die sogenannten kaltblütigen Rassen in Europa. Die noch vielfach verbreitete Ansicht, dass das Hauspferd seine Heimath ausschliesslich in Asien habe, kann heutzutage gegenüber den Resultaten der Naturforschung nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Noch während des Mittelalters sollen in Deutschland wilde Pferde existirt haben; man könnte aus den betreffenden Angaben

einen Einwand erheben gegen die Meinung, dass das wilde Pferd ein Steppenthier sei, da ja doch während des Mittelalters Deutschland offenbar keine Steppen umfasst habe. Aber dieser Einwand ist, wie ich glaube, nicht zutreffend. An und für sich und ursprünglich ist das wilde Pferd sicherlich ein Steppenthier; es ist aber keineswegs ausgeschlossen, dass während der älteren Alluvial-Zeit, in welcher die Steppendistricte Mittel-Europas fast vollständig verschwanden und die Wälder den grössten Theil des Gebietes überzogen, in manchen Gegenden dennoch kleinere oder auch grössere Heerden wilder Pferde zurückblieben. Es wird dieses vorzugsweise in solchen Gegenden der Fall gewesen sein, wo Wiesen, Aenger und Haiden zwischen den Wäldern vorhanden waren; denn ein Bewohner des dichten Urwaldes ist das wilde Pferd auch damals nicht gewesen. Im Uebrigen zeigen die im Allgemeinen sehr zierlichen, dünnen Knochen der aus der praehistorischen Waldzeit Deutschlands stammenden Pferdeknochen bei einem Vergleich mit den kräftigen, derben Knochen des postglacialen Steppenpferdes, dass der Wechsel des Klimas und der Vegetation sehr ungünstig auf den Körperbau der in unseren Gegenden hausenden Wildpferde eingewirkt hatte. Auch kommen Pferde-Reste aus jener Zeit viel seltener vor, als aus der jüngeren Diluvial-Zeit.

d. Sonstige Säugethiere der Postglacialzeit, welche nicht an Steppen gebunden sind.

Nachdem ich im Obigen diejenigen Säugethier-Arten besprochen habe, welche als Charakterthiere der von mir angenommenen postglacialen Steppen Mittel-Europas betrachtet werden dürfen, wende ich mich im Folgenden noch kurz denjenigen Säugethier-Arten zu, deren Fossilreste häufiger oder seltener neben denen der ersteren gefunden werden. Aus meinen früheren Angaben auf p. 68f. geht hervor, dass die Fauna der ost-russischen und west-sibirischen Steppen-Landschaften incl. der von ihnen eingeschlossenen oder ihnen unmittelbar benachbarten Waldinseln, Uferwälder, Gebüsch-Complexe und Rohr-Dickichte eine sehr

mannigfaltige ist, viel mannigfaltiger, als man gewöhnlich annimmt. Wir dürfen uns daher nicht wundern, wenn die Fauna der postglacialen Steppen-Gebiete Mittel-Europas ausser den eigentlichen Steppenthieren auch noch manche andere Species umfasst, welche nicht direct zur Steppen-Fauna gehören.

Trotzdem muss ich betonen, dass an denjenigen Fundorten, welche die postglaciale Steppen-Fauna besonders ausgeprägt zeigen, wie z. B. der 1874—77 von mir ausgebeutete südliche Gypsbruch von Westeregeln, unmittelbar neben den Steppenthieren kaum irgend eine Species vorgekommen ist, aus der man einen bestimmten Schluss auf die damalige Existenz von Waldinseln in der betreffenden Gegend ziehen könnte. Bei Thiede traten die eigentlichen Steppenthiere nicht derart hervor, wie bei Westeregeln; dennoch ist es bemerkenswerth, dass in denjenigen Partien der dortigen Ablagerungen, welche ich der postglacialen Steppenzeit zuschreibe, seit 1873, wo ich den Fundort zum ersten Male besuchte, meines Wissens noch niemals der Rest irgend eines Säugethieres gefunden ist, welches man mit Sicherheit als „Waldthier" bezeichnen könnte. Und doch habe ich ungefähr 300 Excursionen nach dem Thieder Gypsbruche ausgeführt, und es sind Tausende von Fossilresten aus den dortigen Ablagerungen theils von mir selbst durch eigenhändige Ausgrabungen ans Licht gezogen, theils von mir untersucht worden. Bisher ist nicht der geringste Rest von Edelhirsch, Reh, Eichhörnchen, Baummarder, Wildkatze, Luchs oder ähnlichen Arten dort constatirt worden; auch das Wildschwein scheint gänzlich zu fehlen. (Siehe unten p. 208.) Dasselbe gilt von den entsprechenden Ablagerungen bei Westeregeln.

Es liegt nicht im Plane dieser Arbeit, die sämmtlichen Thier-Arten, welche in den Ablagerungen der Steppenzeit Mittel-Europas beobachtet sind, genauer zu besprechen; ich verweise diejenigen, welche sich dafür interessiren, auf die Special-Litteratur. Aber ich möchte doch auf einige Arten, deren geographische Verbreitung nach Ort und Zeit sich geändert hat, etwas näher eingehen.

Bemerkenswerth ist es, dass die grosse Bisam-Spitzmaus (*Myogale moschata*), welche jetzt auf die Flüsse des südöstlichen

Russlands beschränkt ist, einst bis nach Süd-England verbreitet war[1]). Freilich hat man die betreffenden Fossilreste nicht in Ablagerungen der postglacialen Steppenzeit gefunden, sondern in dem sogenannten Forest Bed[2]), welches als praeglacial gilt; aber immerhin deutet dieses Vorkommen eine ehemalige Beziehung zwischen der heutigen Fauna Ost-Russlands und der diluvialen Fauna West-Europas an. In Süd-Ungarn scheint einst eine *Myogale*-Species während der postglacialen Steppenzeit existirt zu haben; ich habe das Fragment eines *Myogale*-Unterkiefers in Händen, welches bei Beremend neben den Resten zahlreicher kleiner Steppenhamster gefunden ist. — Vielleicht darf man die kleine *Myogale pyrenaica* als eine seit der Zeit des Forest Bed entstandene, durch ihre Isolirung modificirte Abzweigung der grösseren *Myogale moschata* betrachten.

Der gemeine Maulwurf (*Talpa europaea*) scheint während der Eiszeit aus unseren Gegenden verdrängt und erst später allmählich wieder nach Norden vorgerückt zu sein. Ich habe in den diluvialen Ablagerungen von Thiede und Westeregeln niemals den geringsten Ueberrest eines Maulwurfes gefunden; dagegen hat man solche bei Scharzfeld, Saalfeld, Nussdorf und manchen anderen Fundorten beobachtet. Da, wo Lemmings-Reste an primärer Lagerstätte in grösserer Zahl vorkommen, scheinen Maulwurfs-Reste gänzlich zu fehlen. Lemming und Maulwurf passen schlecht zusammen; ebenso Springmaus und Maulwurf.

Von kleineren Katzen-Arten der südöstlichen Steppen-Gebiete dürfte ausser der oben p. 185 erwähnten Manul auch der kleine Sumpfluchs (*Felis chaus* Güldenst.) während der postglacialen Steppenzeit bis nach Mittel-Europa hinein verbreitet gewesen zu sein. Ich besitze eine wohlerhaltene, fossile Tibia aus einer oberfränkischen Höhle, welche in Grösse und Form genau mit der Tibia einer *Felis chaus* ♀ *rec.* übereinstimmt[3]).

---

[1]) E. T. Newton, The Vertebrata of the Forest Bed Series, p. 98 ff.

[2]) Genau genommen: in der obersten Schicht des Forest Bed, welche als obere Süsswasser-Ablagerung (upper Freshwater-Deposit) bezeichnet wird.

[3]) Siehe meine „Uebersicht", p. 481.

Die grösseren Katzen sind in unserer postglacialen Diluvial-Fauna durch *Felis spelaea* vertreten[1]); dieses ist nach der Ansicht der meisten heutigen Forscher nichts weiter als eine nordische Varietät des Löwen, analog der nordischen Varietät des Tigers, welche heutzutage in Süd-Sibirien vorkommt und auch den turkestanischen Steppen-Gebieten nicht fremd ist. Bei Thiede habe ich mehrfach Löwen-Reste in dem oberen Theile der mittleren Ablagerungs-Massen gefunden[2]). Dass der Löwe in keinem Widerspruch zu dem aus sonstigen Species gefolgerten Steppencharakter der Fauna steht, wird Jedem einleuchten, der die heutige Verbreitung und die Lebensweise des Löwen kennt.

Dasselbe gilt von *Hyaena spelaea*. Diese Art wird heute von den meisten Forschern als eine nordische Varietät der jetzt auf Süd-Africa beschränkten, gefleckten Hyäne (*Hyaena crocuta*) angesehen[3]). Ihre Reste kommen an zahlreichen Fundorten Mittel- und West-Europas vor, so auch bei Westeregeln und bei Thiede. An letzterem Fundorte erwarb ich vor Kurzem einen prachtvoll erhaltenen Schädel dieser Species nebst zahlreichen, zu demselben Individuum gehörigen Skelettheilen; diese Reste waren in dem Niveau der Steppen-Nager gefunden, umschlossen von lössartigem Material. Ich grub an derselben Stelle einige Reste von *Spermophilus rufescens, Lagomys pusillus* und *Arvicola gregalis* aus, 8—10 Fuss tiefer einen vereinzelten, schlecht erhaltenen Unterkiefer von *Myodes obensis*. Dieser Fund beweist von Neuem, dass

---

[1]) Die Fundorte dieser Art sind so zahlreich, dass ich auf eine Aufzählung verzichte.

[2]) Streng genommen, ist für Thiede die dort vorkommende grosse Katzen-Species noch nicht sicher bestimmt worden; die von mir untersuchten, dahin gehörigen Fossilreste habe ich nach der Grösse und aus Wahrscheinlichkeitsgründen auf *Felis spelaea* bezogen. Wenn ein Zweifler behauptete. sie seien auf *Felis tigris* zu beziehen, so liesse sich nach den bisher vorliegenden Resten kaum das Gegentheil beweisen.

[3]) Da *Hyaena spelaea* einst auch in Süd-Sibirien (am Altai) und in Süd-Russland (z. B. bei Odessa) verbreitet war, so erscheint es sehr fraglich, ob Süd-Africa die eigentliche Heimath dieser Art darstellt; wahrscheinlich ist Süd-Africa die äusserste Rückzugslinie derselben, bezw. einer von ihr abstammenden Varietät.

die Lemmings-Reste an jenem Fundorte im Allgemeinen tiefer liegen, als die Reste der Steppenthiere.

Thiede ist, so viel ich weiss, der nördlichste Punkt des europäischen Continents, an welchem Fossilreste von *Felis spelaea* und *Hyaena spelaea* auf primärer Lagerstätte beobachtet sind[1]), eine Thatsache, welche wohl verdient, an dieser Stelle hervorgehoben zu werden. Der Thieder Gypsbruch gehört überhaupt zu den interessantesten Fundorten diluvialer Säugethiere, die es in Mittel-Europa giebt, sowohl seiner geographischen Lage nach, als auch in Bezug auf die Reichhaltigkeit und die Ablagerungs-Verhältnisse der dortigen Fundschichten.

Von sonstigen Raubthieren kommt der Wolf in den Ablagerungen der Steppenzeit ziemlich häufig vor; die von mir bei Westeregeln gefundenen Reste deuten auf eine mässig starke Rasse hin. Ob der Schakal (*Canis aureus*) während jener Zeit bis Mitteldeutschland verbreitet war, wage ich nicht mit voller Sicherheit zu behaupten; doch besitze ich aus der Hoesch's Höhle bei Neumühle (bayr. Oberfranken) eine Anzahl *Caniden*-Reste, welche sehr wahrscheinlich zu dieser Art gehören.

Der gemeine Fuchs (*Canis vulpes*) lässt sich mit Sicherheit an manchen Fundorten der Steppenzeit constatiren; aber seine Fossilreste sind nach meinen Beobachtungen nicht gerade häufig. Dass ein Vorkommen solcher Reste in keinem Widerspruche zu meiner „Steppentheorie" steht, ergiebt sich aus meinen früheren Angaben auf p. 97. Wenn Wollemann den gemeinen Fuchs als charakteristisches „Waldthier" hinstellt, so beruht dieses auf ungenügender Kenntniss der geographischen Verbreitung dieser Species[2]).

Vom Baummarder (*Mustela martes*) und Steinmarder (*Mustela foina*) habe ich in den Ablagerungen von Thiede und Westeregeln niemals den geringsten Rest gefunden. Auch an

---

[1]) Abgesehen von anderen Umständen, beweist das Vorkommen unverletzter, wohlerhaltener Kothballen *(Coprolithen, Album graecum)* der Hyänen bei Thiede, dass letztere dort wirklich gelebt haben und nicht etwa von weit her herbeigeschwemmt worden sind.

[2]) Ueber andere *Caniden* der in Betracht kommenden Ablagerungen siehe Woldrich's zahlreiche Publicationen.

anderen Fundorten, an denen ich selbst gesammelt habe, konnte ich Fossilreste dieser Arten neben den Steppen-Nagern nicht beobachten. Im Uebrigen würde ein gelegentliches Nebeneinander-Vorkommen der letzteren und der ersteren keinen Einwand gegen den vorherrschenden Steppen-Charakter der Landschaft begründen können [1]). Siehe oben p. 97 f.

Fossilreste vom Hermelin (*Foetorius erminea*), kleinen Wiesel (*Foetorius vulgaris*) und Iltiss (*Foetorius putorius*) sind nicht selten in den Ablagerungen der Steppenzeit gefunden, so bei Thiede, Neumühle, Saalfeld, Steeten, Zuzlawitz, Kaschau [2]). Ob vielleicht neben dem gemeinen Iltiss der etwas kleinere *Foet. Eversmanni* in den betreffenden Ablagerungen Mittel-Europas vorkommt, ist noch nicht nachgewiesen; ebenso wenig, ob der Tiger-Iltiss (*Foetorius sarmaticus*) einst bis nach Mittel-Europa verbreitet war.

Reste vom Nörz (*Foetorius lutreola*) und von der Fischotter (*Lutra vulgaris*) sind bisher weder bei Thiede, noch bei Westeregeln oder an sonstigen Fundorten, an denen die charakteristischen Steppen-Nager deutlich hervortreten, gefunden worden. Wenn die betreffenden Ablagerungen durch Ueberschwemmungen der benachbarten Flüsse erzeugt wären, so dürfte man wohl erwarten, dass hie und da die Ueberreste jener die Flussufer bewohnenden *Musteliden* in ihnen vorkämen; aber dieses ist nicht der Fall. Ein Nörz oder eine Fischotter wird allerdings bei einer Ueberschwemmung nicht ertrinken; aber diese Thiere sterben doch auch schliesslich einmal, sei es an Altersschwäche oder an Krankheit, sei es durch Hunger und Kälte im strengen Winter, sei es im Kampfe mit Feinden oder Nebenbuhlern, und es könnten also die Cadaver solcher Individuen in Hochwasser-Ablagerungen eingeschwemmt werden; aber ich habe, wie gesagt, an den von mir ausgebeuteten Fundorten bisher niemals irgend welche Nörz- oder Fischotter-Reste beobachtet. Dagegen sind einige Reste der letzteren Art bei Langenbrunn a. d. Donau vorgekommen, ferner

---

[1]) Vergl. Struckmann, Reste quartärer Säugethiere, p. 12.

[2]) Siehe Fr. Winterfeld, Ueber quartäre *Musteliden*-Reste Deutschlands, Berlin 1886. (Abdr. aus d. Zeitschr. d. D. geolog. Gesellsch.)

nach Struckmann in der Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz, etc. Siehe Brandt-Woldrich a. a. O. p. 56 f. und Struckmann a. a. O. p. 12.

Der gemeine Dachs (*Meles taxus*) hat an vielen Orten Mittel- und West-Europas Fossilreste zurückgelassen. Er hat, wie es scheint, schon seit der jüngsten Tertiärzeit dort existirt[1]); jedenfalls ist sein Vorkommen in postglacialen Ablagerungen mit voller Sicherheit nachzuweisen. Vergl. Brandt-Woldrich a. a. O. p. 50. Ich fand ihn bei Westeregeln und an einigen anderen Fundorten. Ueber die irrige Ansicht Hehn's in Bezug auf das angeblich späte Erscheinen des Dachses in Mittel- und West-Europa siehe unten p. 200.

Reste des Vielfrasses (*Gulo borealis*) konnte ich bisher in Ablagerungen der Steppenzeit nicht beobachten; dagegen sind sie in denen der Glacialzeit nicht selten gefunden worden.

Was das Vorkommen von Bären-Resten anbetrifft, so scheint dasselbe im Wesentlichen auf die Gebirgs-Gegenden beschränkt zu sein. Bei Thiede ist, so viel ich weiss, noch niemals ein Fossilrest von *Ursus* constatirt worden; ebenso wenig kenne ich einen solchen von Westeregeln, wenngleich Giebel einmal im Jahre 1850 angegeben hat, dass dort „Spuren von *Ursus*" vorgekommen seien. Worin diese „Spuren" bestehen, ist mir nicht bekannt geworden. In dem Rixdorfer Grande, welcher wegen seiner Zwischenlagerung zwischen unterem und oberem Geschiebemergel als interglacial angesehen wird[2]), hat man bisher einen einzigen Bären-Rest (einen *Calcaneus*) gefunden, als schwache Andeutung, dass zur Zeit der Ablagerung jenes Grandes ein *Ursus*-Cadaver bis in die Gegend von Berlin gelangt (verschwemmt?) war[3]).

In den bergigen Gegenden, namentlich dort, wo Felsenhöhlen vorhanden sind, spielen Bären-Reste eine Hauptrolle, so z. B. in den Höhlen bei Rübeland im Harz, auch in den diluvialen Spalt-

---

[1]) Ich konnte kürzlich den Dachs in der anscheinend pliocänen Fauna des Heppenlochs in Württemberg feststellen.

[2]) Siehe Dames, Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, Berlin 1886, p. 28.

[3]) Berendt und Dames, Geognost. Beschreibung der Umgegend von Berlin, Berlin 1885, p. 67.

Ausfüllungen des dortigen Marmorbruchs, in der Einhornhöhle bei Scharzfeld, ebenso in den zahlreichen Höhlen der sogenannten Fränkischen Schweiz, d. h. des romantischen Districts von bayrisch Oberfranken zwischen Bayreuth und Nürnberg, wo die Höhlen von Muggendorf, Gailenreuth, Neumühle unter dem Rabenstein, Pottenstein etc. gelegen sind. Hier hat man seit Jahren Tausende von Resten des Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) gefunden. Nach meinen Beobachtungen, welche ich 1879 in mehreren Höhlen bei Neumühle unter wesentlicher Beihülfe von Herrn Hoesch anstellen konnte, kamen dort die Höhlenbären-Reste über dem Niveau der Lemminge und auch meistens über dem Niveau der spärlich vertretenen Steppen-Nager vor; der Höhlenbär scheint also dort in bayrisch Oberfranken die Zeit der Lemminge und der Steppen-Nager überlebt zu haben [1]). An vielen Orten Süd-Deutschlands wird er während der Lemmings-Zeit gehaust haben; in der nachfolgenden Steppenzeit wird er an geeigneten Districten ebenfalls noch vorhanden gewesen sein.

Abgesehen von der reichlich vorhandenen thierischen Nahrung dürfte der Höhlenbär an den Wurzeln, sowie namentlich an den Beeren und sonstigen Früchten der damaligen Vegetation eine willkommene Nahrung gefunden haben [2]). Aus der Beschaffenheit des Gebisses, insbesondere aus der Grösse der hinteren Kauzähne, schliesse ich, dass der Höhlenbär mehr als die meisten anderen *Ursus*-Species ein Vegetabilien-Fresser war. (Der Eisbär bildet einen directen Gegensatz zu ihm.) Man hat aus den bedeutenden Dimensionen der fossilen Reste gefolgert, dass der Höhlenbär ein furchtbares Raubthier gewesen sei. Ich möchte dieses nicht ohne Weiteres als richtig anerkennen; wenigstens glaube ich, dass die Pflanzennahrung im Leben des Höhlenbären eine Hauptrolle gespielt hat. Middendorff berichtet, dass die durch ihre enorme Grösse ausgezeichneten Bären (*Ursus arctos*) Ost-Sibiriens sehr

[1]) Ueber den heutigen braunen Bär im Verhältniss zur Fauna der Tundren und der Steppen siehe oben p. 35 f. und 101.

[2]) Man braucht durchaus keine hochstämmigen, grossen Wälder für die Existenz des Höhlenbären vorauszusetzen; dagegen scheint er allerdings, wie schon oben betont wurde, felsige Hügel- nnd Gebirgs-Gegenden mit Vorliebe bewohnt zu haben.

harmlos und gutmüthig seien; sie nähren sich dort zu einem grossen Theile von Vegetabilien (Wurzeln, Gras, Zirbelnüssen, Beeren), zum Theil von Fischen und Aas. „Statt Menschen anzufallen, begnügen sie sich dort (in Kamtschatka) und im Altai damit, den Weibern und Kindern die gesammelten Beeren abzunehmen.“ (Vergl. Middendorff, Sibir. Reise IV, p. 996 f.)

Der Umstand, dass weder bei Thiede, noch bei Westeregeln Bären-Reste gefunden werden, spricht, abgesehen von anderen Fundverhältnissen, gegen die hergebrachte und von Wollemann erneuerte Ueberschwemmungs- oder Hochwasser-Theorie. Wenn die diluvialen Ablagerungen des Thieder Gypsbruchs im Wesentlichen durch Ueberschwemmungen des Oker-Flüsschens und die der Westeregeln'schen Gypsbrüche durch die Hochwasser der Bode erzeugt und die in ihnen eingebetteten Thierreste meistens von herbeigeschwemmten Cadavern herrührten, so dürfte man wohl erwarten, dass vom Harze, dem einst an Bären reichen Ursprungsgebirge der beiden genannten Flüsse, auch Bären-Cadaver herbeigeschwemmt seien; aber dieses ist durchaus nicht der Fall. Die diluvialen Faunen von Thiede und von Westeregeln setzen sich durchweg aus solchen Arten zusammen, welche in der Nähe dieser Fundorte gehaust haben oder durch Wanderungen dorthin geführt sind; für ein Herbeischwemmen aus weiterer Entfernung fehlen alle Beweise.

Aus der Zahl der Nagethiere, welche in den Ablagerungen der Postglacial-Zeit beobachtet sind, nenne ich ausser den oben genauer besprochenen Steppen-Nagern noch folgende:

Das gemeine Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) fehlt in denjenigen Ablagerungen, welche hier in Betracht kommen, fast vollständig; mir ist bisher nur ein einziger, scheinbar diluvial aussehender *Sciurus*-Rest unter die Hände gekommen, und zwar stammte derselbe aus den sogenannten Fuchslöchern des Rothen Berges bei Saalfeld. An diesem Fundorte ist aber die knochenführende Fundschicht so dünn und so unregelmässig vertheilt, dass von einer Unterscheidung bestimmter Niveaus gar keine Rede sein und durchaus nicht behauptet werden kann, dass jener *Sciurus*-Rest den dort gefundenen *Alactaga*-Resten gleichalterig sei. Was ich sonst von angeblich diluvialen *Sciurus*-Resten ge-

sehen habe, gehörte entweder zu *Spermophilus*, oder sah so recent aus, dass man das diluviale Alter entschieden bezweifeln musste [1]). Im Uebrigen vergleiche man meine Bemerkungen oben p. 102.

Fossilreste vom Siebenschläfer (*Myoxus glis*) und vom Baumschläfer (*Eliomys dryas*) sind mir bei meinen eigenen Ausgrabungen in den hier in Betracht zu ziehenden Ablagerungen ebenso wenig vorgekommen, wie solche vom Eichhörnchen. Sollten sie hie und da in Ablagerungen der Steppenzeit beobachtet werden, so würde dieses nicht auffallend sein, da jene Arten noch heute an manchen Punkten der ostrussischen Steppen-Landschaften lebend vorkommen.

Die Streifenmaus (*Sminthus vagus*) ist von mir im Diluvium von Nussdorf bei Wien neben *Lagomys pusillus* und einer kleinen *Spermophilus*-Art festgestellt worden. Einen subfossil aussehenden Unterkiefer dieser Species erkannte ich unter den Resten, welche Prof. S. Roth in der Dobschauer Höhle ausgegraben hat [2]).

Der gemeine Hamster (*Cricetus vulgaris*), welcher jetzt bei Thiede und Westeregeln lebend so häufig vorkommt, ist von mir in den dortigen diluvialen Ablagerungen (also gut fossil) niemals beobachtet worden [3]). Dagegen findet man seine echt diluvialen Reste an den weiter südlich gelegenen Fundorten nicht selten, und zwar neben Resten anderer Steppenthiere; so z. B. bei Saalfeld, Neumühle, etc. [4]).

Besonders bemerkenswerth ist der Umstand, dass der Hamster während der Postglacial-Zeit bis weit nach Frankreich hinein verbreitet war; man hat Reste desselben bei Montmorency unweit Paris, in der Auvergne und in anderen

---

[1]) Nach Struckmann kommen Eichhörnchen-Reste selten im oberen Diluvium der Einhornhöhle bei Scharzfeld vor, häufiger in den jüngeren Schichten jener Höhle.

[2]) Woldrich bezeichnet diese Reste als „fraglich"; doch ist nach meiner Ansicht die Bestimmung ganz sicher, namentlich in Bezug auf die Gattung.

[3]) Bei Westeregeln fand ich subfossile Hamster-Reste in den obersten Ablagerungs-Massen mehrfach zahlreich bei einander.

[4]) Auch bei Goslar sind einige diluviale Hamster-Reste gefunden.

Gegenden Frankreichs gefunden[1]). Heutzutage bilden die Vogesen seine Westgrenze nach Frankreich hin; er hat sich also offenbar seit der Postglacial-Zeit aus Frankreich zurückgezogen. Wenn man bedenkt, wie hartnäckig der Hamster das von ihm eingenommene Terrain, sofern es seinen Lebensgewohnheiten entspricht, behauptet, und wie schwer er auszurotten ist, so wird man anerkennen müssen, dass sein ehemaliges Vordringen nach Frankreich und sein späteres Zurückweichen aus diesem Lande mit wesentlichen Aenderungen des Klimas und der Vegetation zusammenhängen.

V. Hehn a. a. O. p. 409 sagt: „Noch andere Thiere, die dem Alterthum unbekannt waren, scheinen mit der Völkerwanderung oder mit dem Eindringen von Kultur und Strassen in den dunklen Osten Europas in den Gesichtskreis der Kulturvölker des Westens getreten zu sein, so der Dachs und der Hamster. Der Name des ersteren verbreitete sich von den Germanen her über das romanische Gebiet, dem das Thier bis dahin fremd gewesen zu sein scheint; der des letzteren, in Italien unbekannt, in Frankreich roh aus dem Deutschen herübergenommen: „le hamster", von den Germanen einem slavischen Worte nachgesprochen, deutet auf einen von Osten gekommenen Erdbewohner, dem die Lichtung der Wälder durch den Ackerbau den Weg bahnte." In der zugehörigen Anmerkung auf p. 543 sagt Hehn weiter: „Indess bleiben Zweifel, ob nicht das Wort Dachs vielmehr keltisch und das Thier schon bei den Völkern dieses Namens populär war. . . . Unverkennbar ist die späte Einwanderung des Hamsters von Osten" . . .

Thatsächlich steht es unter den Kennern der Quartär-Fauna längst fest, dass sowohl der Dachs, als auch der Hamster bereits während der Quartär- oder Diluvial-Zeit in Mittel-Europa und in einem wesentlichen Theile West-Europas verbreitet gewesen sind. Hehn denkt zwar, wie aus der Vorrede zur zweiten Auflage seines

[1]) Vergl. P. Gervais, Rech. sur l'ancienneté de l'homme etc., Paris 1867, p. 104. Durchaus unrichtig ist die Darstellung über die Verbreitung des Hamsters, welche Ch. Gérard in seiner „Faune historique des mammifères sauvages d'Alsace, Colmar 1871, p. 187 ff. geliefert hat. Das ganze Capitel über den Hamster wimmelt von Lächerlichkeiten!

Buches hervorgeht, sehr gering von den Resultaten der modernen Naturforschung und stellt sie hinter die Resultate seiner historisch-linguistischen Studien zurück; aber dieser Standpunkt wird heutzutage wohl nur bei Wenigen Anklang finden. Ein einziger fossiler Dachs- oder Hamster-Schädel, welchen man in postglacialen Ablagerungen Deutschlands oder Frankreichs findet, beweist in Bezug auf die ehemalige Verbreitung jener Thier-Arten mehr, als seitenlange historisch-linguistische Betrachtungen. (Vergl. das oben p. 188 f. über die Heimath des Hauspferdes Gesagte.)

Was speciell den Hamster anbetrifft, so hatte er nach meiner Ansicht seine grösste Verbreitung in Europa nach Westen hin während der postglacialen Steppenzeit; mit der Ausbreitung des hochstämmigen, geschlossenen Waldes und der Milderung des Klimas zog er sich später aus Frankreich nach Deutschland zurück. Dass er auch unser Vaterland zeitweise (etwa während der grössten Ausbreitung der germanischen Urwälder) gänzlich verlassen und erst in historischer Zeit aus dem Osten zurückgekehrt sein sollte, halte ich nicht für wahrscheinlich, weil ich von Westeregeln zahlreiche subfossile Hamster-Reste besitze, welche nach ihren Lagerungs-Verhältnissen der Zeit des germanischen Urwaldes zugeschrieben werden dürfen, und weil ich auch andere ähnliche Funde aus Deutschland kenne.

Nach meiner Ansicht denkt man sich die germanischen Urwälder meistens allzu ausgedehnt[1]). Es werden auch während des Höhepunktes der prähistorischen Waldzeit an vielen Punkten Deutschlands unbewaldete Strecken vorhanden gewesen, auf denen der Hamster, wenngleich in sehr verminderter Zahl und stark eingeengt, sein Dasein fristen konnte; so z. B. in der Nähe des Gypsberges von Westeregeln. Die Lichtung und Verkleinerung der Wälder in historischer Zeit ist dem Hamster dann später zu Gute gekommen; er fühlt sich auch in der „Cultursteppe", soweit sich in ihr das osteuropäische Klima noch einigermaassen geltend macht, recht wohl. Dagegen scheint ihm im heutigen Frankreich das Klima allerdings zu milde zu sein.

[1]) Vergl. auch meinen Aufsatz über das Renthier im „Globus", 1878, Bd. 34, No. 6 und 7, sowie A. Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges, p. 53.

Reste der Waldmaus (*Mus sylvaticus*), Brandmaus (*Mus agrarius*) und Zwergmaus (*Mus minutus*) sind mir selbst in den Ablagerungen bei Thiede und Westeregeln niemals unter die Hände gekommen. Wenn an anderen Fundorten solche neben denen echter Steppen-Nager vorgekommen sind, so verweise ich zur Erklärung dieses Vorkommens auf p. 104.

Wasserratte, bezw. Schermaus (*Arvicola amphibius*) und gemeine Feldmaus (*Arvicola arvalis*) habe ich ziemlich häufig in Ablagerungen der Steppenzeit beobachtet. Der Biber (*Castor fiber*) ist mir von Thiede garnicht, von Westeregeln nur aus den obersten alluvialen Ablagerungen bekannt geworden. Sein etwaiges Vorkommen in postglacialen (jungdiluvialen) Ablagerungen[1]) beweist garnichts gegen die Steppentheorie, wie aus meinen Angaben auf p. 105 zu entnehmen ist.

Das Steppen-Stachelschwein (*Hystrix hirsutirostris*) hat Fossilreste bei Saalfeld, Neumühle und Pottenstein zurückgelassen; wahrscheinlich sind auch andere diluviale *Hystrix*-Reste, welche man in Mittel- und West-Europa gefunden hat, zu dieser Art, nicht zu *Hystrix cristata* zu rechnen. Es bedarf noch sorgsamer Untersuchungen derselben mit Hülfe geeigneten Vergleichs-Materials.

Hasen-Reste, welche theils zu *Lepus timidus*, theils zu *Lepus variabilis* gerechnet werden, kommen ziemlich häufig in den Ablagerungen der Steppenzeit vor; sie passen, wie sich aus p. 105f. ergiebt, durchaus in die betreffende Fauna hinein.

Unter den Paarhufern, welche ausser der Saiga-Antilope in den Ablagerungen der Steppenzeit gefunden werden, tritt an manchen Orten das Renthier (*Cervus tarandus*) hervor. Ich habe zwar weder bei Thiede, noch bei Westeregeln Renthier-Reste in directer Nachbarschaft mit *Alactaga* und *Spermophilus* gefunden; aber an anderen Fundstätten scheint ein solches Nebeneinander-Vorkommen beobachtet zu sein. Ich verweise zur Erklärung desselben auf p. 90 und 108.

Fossil-Reste vom Elch (*Cervus alces*), Reh (*Cervus capreolus*

---

[1]) Ich besitze einige fossile Biber-Reste aus der Hoesch's Höhle bei Neumühle, kenne aber nicht genau das Niveau, in welchem dieselben gefunden sind.

bezw. *pygargus*) und Edelhirsch (*Cervus elaphus*) sind von mir selbst bei Thiede und bei Westeregeln in den Ablagerungen der Steppenzeit niemals beobachtet worden. Dagegen besitze ich einige Reste vom Edelhirsch und Reh, welche aus den oberen alluvialen Ablagerungen des Gypsberges bei Westeregeln stammen; dieselben sind dort neben neolithischen Werkzeugen etc. gefunden und zeigen sofort durch ihren abweichenden Erhaltungs-Zustand, dass sie einer jüngeren Zeit entstammen.

An manchen Fundorten scheinen jedoch thatsächlich Reste der oben genannten *Cerviden* in Ablagerungen, welche der postglacialen Steppenzeit zugerechnet werden dürfen, gefunden zu sein[1]); namentlich hat man hie und da die Skelettheile eines grossen *elaphus*-ähnlichen Hirsches ausgegraben. Man hat den letzteren meistens mit dem nord-americanischen Wapiti (*Cervus canadensis*) identificirt[2]), theils wegen der Grösse, theils wegen der Geweihbildung; es fragt sich aber, ob es nicht richtiger ist, die betreffende Hirsch-Species mit dem süd-sibirischen Maral oder einer der anderen grossen *elaphus*-ähnlichen Hirsch-Arten Central-Asiens (z. B. *Cervus eustephanus*) zu identificiren.

Der süd-sibirische Maral, welcher nach Pallas hie und da in der Kirgisen-Steppe beobachtet wird, ist ausgezeichnet durch eine bedeutende Körpergrösse, welche der des Wapiti ungefähr gleichkommt; auch seine Geweihbildung hat meistens eine grosse Wapiti-Aehnlichkeit. Ich erinnere mich, dass die Maral-Geweihe, welche Finsch und Brehm 1876 aus dem Süden von West-Sibirien mitgebracht hatten[3]), eine solche Bauart und Stärke zeigten, dass man sie für Wapiti-Geweihe hätte halten können, wenn man nicht gewusst hätte, dass sie aus Süd-Sibirien stammten. Es fehlte ihnen durchweg die sogenannte Kronenbildung, welche für ältere Exemplare des europäischen Edelhirsches charakteristisch

---

[1]) Vergl. Struckmann a. a. O. p. 18 ff.

[2]) Liebe hat diese Form als *Cervus elaphus-canadensis* bezeichnet, um anzudeuten, dass er vielleicht die gemeinsame Stammform sei.

[3]) Ich sah dieselben in Braunschweig, wo sie nebst den übrigen zoologischen Objecten, welche Finsch und Brehm von ihrer west-sibirischen Reise mitgebracht hatten, für einige Wochen ausgestellt waren.

zu sein pflegt[1]). L. v. Schrenck beschreibt das zwölfendige Geweih eines von ihm am Gorin-Flusse im Amurlande erlangten Edelhirsches derart, dass man deutlich die Wapiti-Aehnlichkeit erkennt[2]); das betreffende Geweih hatte keine „Krone", sondern eine solche Gabelung, welche sich der sogenannten „Scheere" des Wapiti-Geweihs durchaus vergleichen lässt. Auch bei den nahe verwandten Hirsch-Arten Central- und Ost-Asiens (*Cervus eustephanus* Blanf., *Cervus xanthopygus* M. Edw. etc.) ist die Wapiti-Aehnlichkeit unverkennbar. So sagt Sir Victor Brooke in seiner vortrefflichen Arbeit über die Classification der *Cerviden* (P. Z. S., 1878, p. 912) hinsichtlich des am Thian-Schan lebenden *Cervus eustephanus:* „Diese Art ist nur durch ihre Geweihe bekannt, welche von ungeheurer Grösse sind. Exemplare, welche ich gesehen habe, gleichen in ihrer Grösse und den flachen Kronen so genau den Geweihen von *Cervus canadensis,* dass es unmöglich sein würde zu entscheiden, von welcher Species sie herrührten."

Hieraus ergiebt sich, dass die Fossilreste der grossen *elaphus*-ähnlichen Hirsch-Art, welche an manchen Fundorten Mittel- und West-Europas in postglacialen Ablagerungen beobachtet worden sind[3]), ebenso gut auf eine jener asiatischen Species (bezw. Varietäten) bezogen werden können, wie auf den Wapiti; ersteres hat aber offenbar mehr für sich, weil die begleitende Fauna zahlreiche Beziehungen zu der heutigen asiatischen Fauna erkennen lässt, während die Beziehungen zu der Fauna des heutigen Verbreitungs-Gebiets von *Cervus canadensis* weniger deutlich sind.

Im Ganzen scheinen jene grossen wapiti-ähnlichen Hirsche Central-Asiens ihren Aufenthalt viel weniger streng an grosse, zusammenhängende, hochstämmige Waldungen zu binden, als unser heutiger europäischer Edelhirsch. Wir brauchen uns deshalb nicht zu wundern, wenn Fossilreste ihrer diluvialen Vorfahren an manchen Orten Mittel- und West-Europas neben Resten von Steppenthieren

---

[1]) Ich bemerke übrigens, dass auch manche ungarische Hirschgeweihe eine gewisse Wapiti-Aehnlichkeit zeigen.

[2]) L. v. Schrenck, Reisen und Forsch. im Amur-Lande, I, p. 171 f.

[3]) Siehe z. B. Gaudry, Matériaux pour l'hist. d. temps quaternaires, Paris 1876, p. 43, und meine „Uebersicht" in d. Zeitschr. geol. Gesellsch., 1880, p. 477 und 503.

oder doch von Thieren, welche offenes Terrain lieben, gefunden werden [1]). Im Uebrigen vergleiche man die Angaben oben p. 107 f., aus denen hervorgeht, dass auch Elch und Reh (namentlich letzteres) in der unmittelbaren Nachbarschaft von Steppen existiren können.

Der Riesenhirsch (*Cervus euryceros*) kommt hie und da in Ablagerungen der postglacialen Steppenzeit vor; doch scheint er vorzugsweise solchen Ablagerungen anzugehören, in denen die extremer ausgebildeten Steppenthiere, wie *Alactaga jaculus*, zurücktreten. Dass der Riesenhirsch kein Bewohner des dichten Urwaldes gewesen sein kann, ergiebt sich schon aus der enormen Breite und dem eigenthümlichen Bau seiner Geweihschaufeln; im Urwalde würde er mit seinem bis zu 14 Fuss in die Breite klafternden Geweih kaum von der Stelle gekommen und bald eine Beute seiner Verfolger geworden sein. Er war offenbar ein Bewohner offener oder schwachbewaldeter Gegenden, wie sie während der postglacialen Steppenzeit Mittel- und West-Europas in grosser Ausdehnung vorhanden waren; namentlich hat er die grünen Triften Irlands einst zahlreich bewohnt. Auf dem europäischen Festlande scheinen seine Reste ausschliesslich in diluvialen Ablagerungen vorzukommen. Ich besitze mehrere sehr interessante Geweihstangen dieser Art, welche kürzlich in den lössartigen Ablagerungen des Thieder Gypsbruchs, ungefähr in gleichem Niveau mit *Hyaena spelaea*, gefunden sind, darunter eine mit deutlichen Spuren der Bearbeitung durch Menschenhand.

Die vielfach wiederholte Behauptung, dass der sogenannte Schelch der Nibelungen identisch mit dem Riesenhirsch sei, steht auf sehr schwachen Füssen; jener Schelch ist wahrscheinlich nichts weiter als ein alter, starker Elch. Jedenfalls sprechen die Fundverhältnisse und der Fossilitätsgrad aller bisher auf dem europäischen Festlande gefundenen Riesenhirsch-Knochen gegen

---

[1]) Man könnte die Frage aufwerfen, ob nicht die sogenannte Kronenbildung am Geweih unseres recenten mittel-europäischen Edelhirsches erst allmählich unter dem Einflusse des Aufenthalts in dichten Wäldern, bezw. der Nahrung mehr und mehr seit der Diluvial-Zeit sich herausgebildet hat; doch will ich diese Frage hier nicht weiter verfolgen.

die Annahme, dass diese merkwürdige Species noch bis in die frühhistorische Zeit hinein in unseren Gegenden gelebt hat. Ob in Irland ihre Existenz bis in die frühhistorische Zeit hineinreicht, lasse ich dahin gestellt.

Die Steinbocks-Reste, welche in den diluvialen Ablagerungen Mittel- und West-Europas hie und da gefunden worden sind, werden meistens auf den Alpen-Steinbock (*Ibex alpinus*) bezogen; es fragt sich aber, ob dieselben nicht zum Theil (z. B. die in Böhmen ausgegrabenen) auf den nahe verwandten sibirischen Steinbock zu beziehen sind. Bei meinen eigenen Ausgrabungen habe ich niemals Reste von Steinböcken gefunden; ebenso wenig solche von Wildschafen.

Ob Fossilreste des Schaf- oder Moschus-Ochsen (*Ovibos moschatus*) an irgend welchen Fundorten Mittel- und West-Europas in der unmittelbaren Nachbarschaft von charakteristischen Steppenthieren gefunden sind, weiss ich nicht genau. Bisher sind solche Reste überhaupt nur in beschränkter Zahl wissenschaftlich festgestellt worden, und man kennt bei den meisten nicht mit voller Bestimmtheit die Fundverhältnisse; manche Fossilreste dieser Art sind vereinzelt gefunden, so dass man nicht genau sagen kann, welche anderen Thier-Arten als gleichzeitig zu betrachten sind. Im Allgemeinen wird man den Moschus-Ochsen der arktischen Fauna zurechnen müssen; wenn aber hie und da etwa Reste desselben auf primärer Lagerstätte mit Resten subarktischer Steppenthiere vereint liegen, so kann dieses nicht besonders auffallend erscheinen. Es würde nur beweisen, dass der Moschus-Ochs zeitweise (etwa im Winter) auch die ehemaligen Steppen-Gebiete Mittel- und West-Europas betreten hat, und dass in diesen ein strenges Winterklima herrschte.

Was das Vorkommen von *Boviden* anbetrifft, so scheint sowohl der Urstier (*Bos primigenius*), als auch der Wiesent (*Bison europaeus*) oder sein fossiler Vorfahr (*Bison priscus*) in Ablagerungen der Steppenzeit vertreten zu sein. Beide können weder für, noch gegen ehemalige Bewaldung der betreffenden Districte, in welchen die Fundorte liegen, Etwas beweisen.

Nach Hensel soll zwar das Rind (*Bos taurus*) im Gegensatz zum Pferd, welches alle Eigenschaften eines Steppenthieres an

sich hat, ein Waldthier sein[1]), und somit müsste man den wilden Stammvater des Hausrindes (bezw. gewisser Rassen des Hausrindes) ebenfalls oder erst recht als ein charakteristisches Waldthier betrachten; aber ich glaube, dass mein Freund Hensel in dieser Frage aus Rücksicht auf einige Beobachtungen, welche er an verwilderten Hausrindern in den Urwalds-Districten von Süd-Brasilien gemacht hatte, etwas zu weit gegangen ist. Dass ein weggelaufenes, verwildertes Hausrind, welches die Verfolgungen des Menschen fürchtet, in einem waldreichen Lande wie Süd-Brasilien mit Vorliebe sich im Walde versteckt und nur Abends zum Weiden aus dem Walde hervorkommt, finde ich ganz natürlich; das machen weggelaufene, verwilderte Rinder bei uns in Deutschland gerade so. Aber es ist doch wohl zu weit gegangen, wenn man aus dieser Beobachtung die allgemeine Schlussfolgerung zieht, dass das Hausrind und seine wilden Vorfahren charakteristische Waldthiere seien. Wenn Hausrinder in einem Steppenlande weglaufen und verwildern, so nehmen sie dort die Gewohnheiten der grösseren wilden Steppenthiere an; geschieht ersteres in einem Waldlande, so nehmen sie die Gewohnheiten der grösseren Waldthiere, namentlich der Hirsche, an. Ich verweise auf die zahlreichen Heerden verwilderter Hausrinder in den Pampas von Argentinien und den Steppen Australiens, auf das Gedeihen der zahllosen halbwilden Rinderheerden in den Steppen von Russland und Südwest-Sibirien, um zu zeigen, dass das Hausrind und sein wilder Vorfahr nicht als charakteristische Waldthiere betrachtet werden dürfen. Die grosse Aehnlichkeit, welche die Steppen-Rassen des Hausrindes im Schädelbau und Skelet mit *Bos primigenius* aufweisen, scheint sogar dafür zu sprechen, dass letzterer mehr Steppen- als Waldthier war.

Wollte man aus der heutigen beschränkten Verbreitung des *Bison europaeus* den Schluss ziehen, dass *Bison priscus* ein specifisches Waldthier gewesen sei, so würde man dem die Thatsache entgegenhalten dürfen, dass *Bison americanus*, der sogenannte americanische Büffel, bis vor Kurzem zu Millionen die Prärien Nord-Americas bewohnt hat, also danach als ein Steppenthier

[1]) Siehe „Zoologischer Garten", 1876, p. 140 ff.

bezeichnet werden kann. Manche Forscher nehmen an, dass *Bison americanus* dem diluvialen *Bison priscus* näher stehe, als *Bison europaeus;* aus diesem Verhältniss könnte man eventuell den Schluss ziehen, dass *Bison priscus* mehr Steppen- als Waldthier gewesen sei.

Das Wildschwein (*Sus scrofa ferus*) kommt in postglacialen Ablagerungen Deutschlands auffallend selten vor; ich kenne aus eigener Beobachtung nicht einen einzigen Wildschweins-Rest, der an den von mir selbst untersuchten Fundorten aus diluvialen Schichten zum Vorschein gekommen wäre [1]). Das Fehlen von *Sus*-Resten bei Thiede, Westeregeln, Neumühle, Remagen etc. kann unmöglich ein blosser Zufall sein; namentlich darf ich dieses für Thiede und Westeregeln behaupten, da ich die diluviale Fauna dieser Fundorte seit 16—17 Jahren, wie oben schon mehrfach betont wurde, beständig im Auge behalten und Tausende von dort gefundenen, meist eigenhändig ausgegrabenen Fossilresten untersucht habe. Dass in der Lemmings-Zeit bei Thiede kein geeignetes Terrain für Wildschweine vorhanden war, leuchtet von selbst ein[2]); aber auch in der Steppenzeit scheinen die Existenzbedingungen für Wildschweine in den meisten Gegenden Nord- und Mittel-Deutschlands ungünstig gewesen zu sein. Dass im Uebrigen das gemeine Wildschwein in einer subarktischen Steppen-Fauna vorkommen kann, ergiebt sich aus meinen Angaben auf p. 106 f.

Hippopotamus-Reste sind von mir niemals in solchen Ablagerungen Deutschlands gefunden oder sonstwie festgestellt worden, welche der Lemmings-Zeit oder der Zeit der Steppen-Nager zugeschrieben werden dürfen. Was ich an diluvialen Hippopotamus-Resten aus Deutschland gesehen habe, stammt aus den Sanden von Mosbach bei Wiesbaden; die Fauna der Mosbacher Sande hat aber einen ganz anderen Charakter und ist entschieden

---

[1]) Wenn Struckmann sagt, dass Reste des Wildschweines „von den ältesten Glacialschichten bis in die jüngsten Ablagerungen nirgends selten im ganzen mittleren Europa vorkommen", so kann ich dem nicht zustimmen.

[2]) Das Wildschwein ist von der eigentlichen arktischen Region völlig ausgeschlossen; es findet dort nicht seine Existenzbedingungen.

älter, als die der lössartigen Ablagerungen von Thiede, Westeregeln und ähnlichen Fundorten. Wenn von manchen Autoren behauptet wird, *Hippopotamus amphibius* habe einst neben Lemmingen und sonstigen nordischen Charakterthieren in Mittel- und West-Europa gehaust, so erlaube ich mir, dieses stark zu bezweifeln, und muss die Versuche, aus diesem angeblichen Nebeneinander-Leben irgendwelche klimatische Rückschlüsse zu ziehen, für sehr problematisch erklären. Wenn in Frankreich, Belgien oder England wirklich Lemmings-Reste unmittelbar neben Hippopotamus-Resten gefunden sein sollten, so wird man vor Allem zu erwägen haben, ob die Fundumstände derartige sind, dass sie die Annahme eines thatsächlichen Nebeneinander-Lebens jener Thiere nothwendig machen; das Vorhandensein solcher Fundumstände ist, so viel ich weiss, noch niemals mit Evidenz nachgewiesen worden.

Ueber das Vorkommen von Mammuth- und Rhinoceros-Resten in Ablagerungen der Steppenzeit Mittel-Europas habe ich mich bereits oben p. 163 genauer ausgesprochen und darf wohl darauf verweisen.

e. Ueber die Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische und Mollusken der mittel-europäischen Steppenzeit.

Aus der obigen ziemlich eingehenden Besprechung der Säugethiere, welche neben oder doch ungefähr in gleichem Niveau mit den früher besprochenen Steppenthieren in postglacialen Ablagerungen Mittel- nnd West-Europas vorkommen, ergiebt sich, wie ich glaube, für den unbefangenen Leser das Resultat, dass keine Art darunter ist, welche mit der Annahme einer zeitweiligen Existenz von subarktischen Steppen-Districten im postglacialen Mittel-Europa unvereinbar wäre. Dasselbe Resultat ergiebt sich meiner Ansicht nach aus der Betrachtung der gleichzeitigen Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische und Mollusken, wenngleich diese viel weniger charakteristisch sind, als die Säugethiere.

Unter den Vögeln hebe ich zunächst die Grosstrappe (*Otis tarda*) hervor, welche ich bei Westeregeln in zwei Fossil-

resten nahe bei Resten von *Lagomys pusillus, Alactaga jaculus, Spermophilus rufescens, Arvicola gregalis* etc. festgestellt habe. Von Giebel ist einst eine der Grosstrappe nahestehende Species aus den diluvialen Ablagerungen des Seveckenberges bei Quedlinburg unter dem Namen *Otis brevipes* beschrieben worden; ich vermuthe, dass diese *Otis brevipes* von *Otis tarda* nicht wesentlich verschieden ist.

Besonders zahlreich waren bei Westeregeln die Reste einer Schwalben-Art, welche der heutigen Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) im Skeletbau so ähnlich ist, dass man sie mit letzterer identificiren darf[1]). Ausserdem fanden sich Reste einer *Fringilla*-Species, sowie solche von Lerchen, Bachstelzen und einigen anderen kleineren Vogel-Gattungen; doch ist die Art-Bestimmung kaum mit Sicherheit auszuführen. Ferner fand ich Reste von zwei Enten-Arten, von denen die eine mit *Anas boschas,* die andere mit *Anas crecca* in der Form und Grösse der betreffenden Skelettheile übereinstimmt. Etwas weiter aufwärts fanden sich Reste von zwei Birkhähnen und einer Birkhenne.

Unter diesen Vögeln ist nicht eine einzige Art, welche nicht in eine Steppen-Fauna von dem Charakter der ost-russischen und west-sibirischen Steppen-Landschaften hineinpasste. (Vergl. oben p. 111 ff.) Dasselbe darf ich von denjenigen Vogel-Arten behaupten, welche ich bei Thiede in gleichem Niveau mit *Alactaga* und *Spermophilus* gefunden habe. Auch Moorhuhn (*Lagopus albus*) und Birkhuhn (*Tetrao tetrix*) sind von der subarktischen Steppen-Fauna nicht ausgeschlossen, wie bereits auf p. 113 ff. betont wurde.

Reste von Reptilien habe ich nur sehr vereinzelt bei Thiede und Westeregeln beobachtet; dagegen sind sie in grosser Zahl bei Beremend in Süd-Ungarn neben den kleinen Steppenhamstern gefunden worden. Dieses Verhältniss entspricht durchaus dem Verhältnisse der heutigen nördlicheren und südlicheren Steppen Ost-Russlands und West-Asiens; in jenen treten die Reptilien an Zahl der Arten und Individuen wenig hervor, in diesen sind sie zahlreich. — Die Art-Bestimmung ist sehr schwierig.

[1]) Viele der betreffenden Schwalben-Knochen rührten von jungen Individuen her, ein Beweis, dass die Schwalben damals in der Nähe genistet hatten.

Amphibien-Reste kommen in den Ablagerungen der mitteleuropäischen Steppenzeit nicht selten vor, und zwar handelt es sich hauptsächlich um Reste von Fröschen (*Rana*), Kröten (*Bufo*) und Knoblauchskröten (*Pelobates*). Die Arten von *Rana* und *Bufo* sind schwer oder kaum mit Sicherheit zu bestimmen; doch handelt es sich sehr wahrscheinlich um *Rana esculenta* (incl. der var. *ridibunda*), *Rana temporaria, Rana arvalis, Bufo vulgaris* und *Bufo viridis*. Die *Pelobates*-Reste scheinen mit dem heutigen *Pelobates fuscus* identisch zu sein. Letztere Art ist heutzutage in den subarktischen Steppen Russlands weit verbreitet. (Vergl. Bedriaga a. a. O. p. 515.) In vielen populären Büchern, z. B. in Brehms Thierleben, findet man die Angabe, dass die Knoblauchskröte vorzugsweise den Aufenthalt im Wasser liebe. Dieses ist aber, abgesehen von der Laichzeit, durchaus nicht der Fall; sie lebt ausser jener Zeit lediglich auf dem Lande, und zwar auf trockenem Terrain, in selbstgegrabenen Erdhöhlen, und ist, wie schon betont wurde, der Steppen-Fauna Ost-Russlands keineswegs fremd.

Was die Fisch-Reste anbetrifft, so kommen dieselben in den Ablagerungen der Steppenzeit nur selten und sporadisch vor. Diejenigen Funde, welche ich aus eigener Anschauung kenne, sind sämmtlich derart, dass sie für die Hochwasser- und Anschwemmungs-Theorie garnichts beweisen, sondern am besten durch Verschleppung von Seiten fischfressender Raubvögel (Fischadler, Seeadler, schwarzbrauner Milan etc.) zu erklären sind. Bei Westeregeln habe ich von Fisch-Resten nichts weiter als die Unterkieferhälfte eines Hechtes und einen kleinen unbestimmbaren Skelettheil irgend eines Fisches gefunden; bei Thiede und Saalfeld sind einige wenige vereinzelte Fisch-Wirbel festgestellt worden.

Wer die fischfressenden Raubvögel in ihrem Treiben beobachtet hat, der weiss, dass sie die erbeuteten Fische regelmässig auf grössere oder kleinere Entfernungen nach irgend einer Erhöhung, z. B. einer Felsenkuppe, transportiren, um sie daselbst mit Ruhe zu verzehren[1]). Hier lassen sie häufig mancherlei

[1]) Ueber den Transport thierischer Reste durch Vögel habe ich Ge-

Ueberreste der Fische zurück, so z. B. die mit scharfen, hakigen Zähnen versehenen Kiefer des Hechtes, welche dem Schlunde und Magen des etwaigen Verschlingers Gefahr bringen würden. Auch sonstige Theile des Fischkörpers, wie Schuppen, Gräten, Wirbel, werden oft unverzehrt auf Felsenkuppen liegen gelassen; sie können dann vom Wind und Regen leicht in eine benachbarte Felsenkluft hinabgeführt werden.

Es ist durchaus unrichtig, aus dem Vorkommen irgend welcher vereinzelter Fischreste in einer Ablagerung ohne Weiteres den Schluss zu ziehen, dass die letztere durch Hochwasser eines Flusses oder gar auf dem Boden eines grösseren Gewässers gebildet worden sei. Wollemann sagt zwar a. a. O. p. 254: „Vollständig ausgeschlossen ist jedoch die aeolische Entstehungsweise für die lössähnlichen Massen (bei Thiede) deshalb, weil sich in denselben hie und da Süsswasser-Conchylien und mehrere Fischwirbel gefunden haben;“ für Jemand, der schon etwas mehr Erfahrung hinter sich hat, als der genannte Autor, erscheint jenes Urtheil sehr vorschnell und unbedacht. Wenn man bei Thiede ganze Fischskelette in geschichteten Ablagerungen nachweisen könnte, so würde ich das obige Urtheil gern gelten lassen; aber die wenigen, vereinzelten Fischwirbel, welche Herr Wollemann bei Thiede gefunden hat, beweisen nichts weiter, als dass es einstmals in der Umgegend des Thieder Gypsbruchs auch Fische gegeben hat, und dass vereinzelte Wirbel derselben hie und da auf irgend eine Weise, wahrscheinlich durch Raubvögel, nach den Thieder Gypsfelsen transportirt worden sind. Dasselbe gilt von anderen Fundorten, an denen man vereinzelte, durch einander gewürfelte Fischreste gefunden hat.

Die Mollusken-Reste, welche ich selbst in den von mir untersuchten Ablagerungen der Steppenzeit gefunden habe, stehen mit der Annahme eines subarktischen Steppenklimas in vollster Harmonie, jedenfalls in keinem Widerspruche. Bei Thiede und Westeregeln sind Conchylien in den betreffenden Ablagerungen auffallend selten; nur *Pupa muscorum* kommt hie und da bei

---

naueres in mehreren früheren Publicationen, namentlich in einem Aufsatze der „Naturwiss. Wochenschrift“, 1889, No. 30 mitgetheilt.

Thiede sehr zahlreich vor. Obgleich ich von 1873 bis 1880 ungefähr 200 Excursionen nach dem Thieder Gypsbruche unternommen und stets auf die Conchylien Acht gegeben habe, so zeigt mein im April 1880 niedergeschriebenes Verzeichniss der bis dahin von mir dort beobachteten Conchylien nur folgende Arten, bezw. Exemplare:[1])

1. *Pupa muscorum.* Sehr zahlreich. Am häufigsten in den mittleren Lagen, welche an gewissen Stellen den Charakter des typischen Löss aufweisen. Bei 20 Fuss Tiefe ganze Klumpen dieser kleinen Schneckchen. Reicht am weitesten in die Tiefe, also bis 40 Fuss, wenn auch nur in vereinzelten Exemplaren.

2. *Chondrula tridens.* Sehr selten, bisher nur zwei Exemplare in mittlerer Tiefe vorgekommen.

3. *Cionella lubrica.* Im Ganzen selten, nur an einer Stelle bei ca. 18 Fuss Tiefe 8 Exemplare.

4. *Patula ruderata.* 1 schönes ausgewachsenes Exemplar. Mittleres Niveau. (Später noch eins.)

5. *Patula rotundata.* 1 noch nicht ausgewachsenes Exemplar. Mittleres Niveau.

6. *Helix striata,* meistens in der var. *Nilssoniana.* Ziemlich selten (8 Exemplare), während diese Art bei Westeregeln häufig ist. Mittleres Niveau.

7. *Helix hispida.* Häufig. 18 Exemplare. Meistens aus dem mittleren Niveau.

8. *Helix tenuilabris.* 10 Exemplare. Zerstreut.

9. *Helix pulchella.* 15 Exemplare. Zerstreut.

10. *Helix hortensis.* 1 Exemplar. Höheres Niveau.

11. *Helix obvoluta.* 1 Exemplar. Nur $1^1/_2$ Fuss tief, daher schwerlich diluvial.

12. *Hyalina radiatula.* 10 Exemplare. Zerstreut.

13. *Succinea oblonga.* Ziemlich häufig in dem oberen, mittleren und unteren Niveau.

14. *Limnaeus pereger.* 2 Exemplare. Ziemlich tief.

---

[1]) Vergl. Sitzungsb. Ges. naturf. Freunde, 1889, p. 162 f. Nach diesem Verzeichnisse sind meine früheren Angaben (Quatern. Faunen von Thiede und Westeregeln, p. 4) in Bezug auf die Conchylien von Thiede zu ergänzen und zu verbessern.

15. *Clausilia* sp. (*parvula?*). 2 Exemplare. Mittlere Tiefe.

16. *Pisidium pusillum.* 3 Exempl. In den tieferen Schichten.

Zu diesem Verzeichniss ist noch zu bemerken, dass nur ein Theil der genannten Arten in gleichem Niveau mit den Resten von *Spermophilus, Alactaga, Lagomys* etc. von mir gefunden ist. Bei meiner letzten Ausgrabung im Thieder Gypsbruche (Ostern 1890) fand ich in den lössähnlichen Massen, welche das oben p. 193 erwähnte Skelet einer *Hyaena spelaea,* sowie Reste von *Spermophilus, Lagomys* und *Arvicola gregalis* enthielten, von Conchylien nichts weiter als zwei Exemplare von *Pupa muscorum* und ein Exemplar von *Helix hispida.*

Wenn Wollemann behauptet, dass bei Thiede gar keine Niveau-Unterschiede in Bezug auf das Vorkommen der Conchylien zu beobachten, und dass sogenannte „Laubschnecken" wie *Helix hortensis, Helix fruticum, Helix arbustorum,* sowohl in den tieferen, als auch in den mittleren und höheren Partien der dortigen Ablagerungen verbreitet seien, so steht diese Behauptung mit meinen langjährigen Beobachtungen und mit den eigenen Funden Wollemanns, soweit ich sie controlliren kann, im grellsten Widerspruch. Ich betone dabei, dass ich hier ausschliesslich die Ostwand des Thieder Gypsbruchs, welche klare Niveau- und Ablagerungsverhältnisse erkennen lässt, in Betracht ziehe; an vielen anderen Stellen jenes Gypsbruchs sind die Niveauverhältnisse der diluvialen Ablagerungen unregelmässig und unklar bezw. gestört. Ich habe aber diejenigen Funde, welche meinen Schlussfolgerungen zu Grunde liegen, lediglich an der Ostwand (bezw. im östlichen Theile) des Thieder Gypsbruchs gemacht[1]).

Im Uebrigen würde ein vereinzeltes Vorkommen von „Laubschnecken" in unserer diluvialen Steppen-Fauna keineswegs auffallend erscheinen können, da es in den subarktischen Steppen-Landschaften Ost-Russlands und Südwest-Sibiriens, wie oben ausführlich nachgewiesen wurde, nicht an Waldinseln und Gebüsch-Complexen fehlt, welche den Laubschnecken ein geeignetes Obdach bieten können. Das Vorkommen einiger weniger Gehäuse, bezw.

---

[1]) Die wenigen Fossilreste, welche ich von anderen Stellen des genannten Gypsbruchs erlangt habe, sind unbedeutend und unzuverlässig.

Schalen von Wasser-Mollusken, wie *Limnaeus pereger, Pisidium henslowianum, Pisidium pusillum,* in den Ablagerungen von Thiede lässt sich sehr wohl ohne Annahme von grossen Ueberschwemmungen erklären, wenngleich ich das Mitwirken von Hochwasserfluthen bei Bildung der Thieder Ablagerungen keineswegs leugne. Die leeren Gehäuse bezw. Schalen jener kleinen Wasser-Mollusken können vom Rande ausgetrockneter oder zeitweise und theilweise austrocknender Gewässer sehr leicht durch den Wind fortgeführt und zwischen den zackigen Gypsfelsen des Thieder Gypsbruchs abgelagert sein, ohne Mitwirkung von irgendwelchen Hochwasserfluthen.

Bei Westeregeln habe ich in demjenigen Niveau, welches mir vorzugsweise Reste von *Alactaga jaculus* und *Spermophilus rufescens* geliefert hat, nur wenige Conchylien gefunden; relativ häufig war *Helix striata* var. *Nilssoniana,* eine Art, welche bekanntlich auf unbewaldetem, trockenem Terrain lebt, ferner *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga.* Von Laubschnecken wie *Helix hortensis, Helix fruticum, Helix arbustorum,* habe ich dort nicht die geringste Spur beobachtet.

Im Uebrigen beweisen die neueren Untersuchungen O. Böttgers über die Mollusken-Fauna der russischen Gouvernements Poltawa, Perm und Orenburg[1]), dass die faunistische Uebereinstimmung der postglacialen Steppen-Fauna Mittel-Europas mit der heutigen Fauna der russischen Steppen-Landschaften (incl. der dort vorhandenen Gewässer, Waldinseln, Uferwälder, Gebüsch-Complexe, Höhenzüge, Felspartien) sich nicht nur auf die Mehrzahl der Wirbelthiere, sondern auch auf die Mehrzahl der Mollusken bezieht. Zugleich ergiebt sich aus jenen Böttger'schen Untersuchungen, dass die betreffenden Mollusken eine relativ weite Verbreitung haben, und dass die Ansicht Sandbergers, wonach die Mollusken für klimatische Rückschlüsse wichtiger sein sollen als die Säugethiere, wenig stichhaltig ist. Gegen die grösseren Säugethiere, welche eine bedeutende Locomotions-

[1]) Nachrichtsblatt d. Deutschen Malakozool. Gesellsch., 1889, p. 120 bis 133. Vergl. auch meine Bemerkungen im Sitzungsb. Ges. naturf. Fr., Berlin, 1889, p. 166 ff.

[illegible]keit besitzen und ausserdem im Laufe der Zeiten durch die [illegible] menschliche Cultur vielfach in ihrer ursprünglichen [illegible] beeinflusst worden sind, können zwar manche Einwände erhoben werden; doch kommen dieselben wesentlich nur [illegible] Länder in Betracht, in welchen die menschliche Cultur [illegible] eine bedeutende Entwicklung gewann. Die kleineren, [illegible]fressenden, sesshaften Säugethiere sind jedenfalls bei klimatischen Rückschlüssen in erster Linie zu berücksichtigen; darüber kann meiner Ansicht nach gar kein Zweifel bestehen, wie [illegible] p. 139 f. bereits betont habe.

[illegible] Bemerkungen über die Vegetation der postglacialen Steppen-Landschaften Mittel-Europas.

[illegible]leich wir von der Vegetation, welche die ehemaligen [illegible] Landschaften Mittel-Europas bekleidete, bisher wenige [illegible] kennen, so lassen sich dennoch manche begründete [illegible]muthungen über dieselbe aufstellen. Zunächst ist schon die [illegible] Seltenheit von Pflanzen-Resten in den betreffenden Ab[illegible] bemerkenswerth; dieser Umstand deutet auf Verhältnisse der Vegetation und des Klimas hin, welche einer Conser[illegible] und einem Fossilwerden von Pflanzen-Resten ungünstig [illegible], d. h. also auf Verhältnisse, wie sie in Steppen-Gegenden [illegible]lich vorliegen. Wenn in der Periode der Pferdespringer, [illegible] Biberaks etc. grosse Wälder in Mittel-Europa existirt hätten, [illegible] würde man mit Sicherheit annehmen dürfen, dass an vielen [illegible] Fossilreste von Bäumen in den damals entstandenen [illegible]rungen erhalten wären; aber dieses ist thatsächlich nicht [illegible]. Der Wald spielte damals offenbar eine untergeordnete [illegible] in der Vegetation Mittel-Europas; er war auf die Ufer der [illegible] auf günstig gelegene Abhänge von Gebirgen, auf muldenförmige Vertiefungen der Hochflächen u. dergl. beschränkt.

Den grössten Theil des postglacialen Mittel-Europas, soweit [illegible] von der oben geschilderten Steppen-Fauna bewohnt war, bedeckte nach meiner Ueberzeugung eine Steppen-Vegetation von [illegible] Charakter der heute in Ost-Russland und Südwest-Sibirien

verbreiteten Steppen-Flora. Wenngleich von den einzelnen Arten jener Flora Fossilreste bisher nicht in genügender Weise beobachtet sind, so können wir doch einen Theil derselben aus den noch heute an gewissen Punkten Mittel-Europas wachsenden Steppenpflanzen mit grosser Wahrscheinlichkeit feststellen. Wie die Eiszeit gewisse Species als Relicten in unseren Gegenden zurückgelassen hat, so auch die postglaciale Steppenzeit; dieses ist durch die Untersuchungen von Engler, Löw, Ascherson, Potonié, Petry u. A. nachgewiesen worden, und ich darf mich wohl auf die Publicationen der genannten Forscher beziehen[1]), ohne den Inhalt derselben hier genauer zu recapituliren.

g. Die Entstehung des Löss und lössähnlicher Ablagerungen in Mittel-Europa.

Wenige Ablagerungen der Diluvial-Periode haben so viele und lebhafte Discussionen veranlasst, wie der Löss und die ihm verwandten Bildungen. Man kannte zunächst nur den Rhein-Löss und bemühte sich, die Entstehung desselben zu erklären, indem man ihn bald als Gletscherschlamm, bald als eine Hochwasserbildung des Rheines, bald als einen Absatz aufgestauter Binnenseen auffasste. Später sah man ein, dass der Löss keineswegs auf das Rheinthal beschränkt sei, sondern in ganz Mittel-Europa eine weite Verbreitung habe, sowie dass ausser dem typischen Löss eine Menge von lössähnlichen Ablagerungen vorhanden seien. Man suchte nun auch diese Ablagerungen entsprechend denen des Rheinthals zu erklären; aber keine der genannten Erklärungen konnte völlig befriedigen. Besonders epochemachend

---

[1]) Vergl. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, p. 161 ff. und Botan. Jahrbücher, I, No. 75. E. Loew, Ueber Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande („Linnaea", Bd. 42, p. 511 ff.). Ascherson, in Potonié's Illustr. Flora, 4. Aufl., p. 37 und in der „Naturwiss. Wochenschr.", herausg. von Potonié, 1890, p. 159f. Arthur Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges, Halle a. S. 1889, p. 50 ff. Siehe auch meine Bemerkungen in d. Sitzungsb. Ges. nat. Fr., 1889, p. 190 ff.

war deshalb die v. Richthofen'sche Lösstheorie. Dieselbe erklärte den Löss für eine subaërische Bildung, welche unter dem Einflusse eines Steppenklimas entstanden sei. Diese Theorie fand bei vielen Forschern um so mehr Anklang, als ihr Bekanntwerden in weiteren Kreisen mit meinen Publicationen über die Steppen-Fauna von Westeregeln etc. zeitlich zusammenfiel. Andere Forscher, namentlich solche, welche sich früher bereits in abweichendem Sinne über den Löss ausgesprochen hatten, traten der Richthofen'schen Theorie scharf entgegen, und so bildet die „Lössfrage" seit 1878 ein vielumstrittenes geologisches Thema. Es liegt nicht in dem Rahmen dieser meiner Publication, die zahlreichen Abhandlungen zu besprechen, welche jenes Thema behandeln oder berühren. Wer sich dafür interessirt, wird dieselben in der geologischen Litteratur der letzten 12 Jahre leicht auffinden können. Ich möchte nur auf einige neuere Publicationen aufmerksam machen, in welchen die Lössfrage in einer meinen Anschauungen entsprechenden Weise erörtert worden ist, nämlich: A. Makowsky, Der Löss von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Thieren und Menschen, Brünn 1888; Fr. Kinkelin, Der Pliocaensee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe, Sonderabdruck aus den Berichten üb. d. Senkenbergische naturf. Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1889; A. Sauer, Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene, Sep.-Abdr. aus d. Zeitschr. f. Naturwiss., Halle a. S. 1889, Bd. 62, und „Zur Lössfrage" im N. Jahrb. f. Mineralogie, 1890, Bd. II. Auch Woldrich hat die Entstehung des Löss in seinen Publicationen mehrfach erörtert.

Ich selbst habe mich in meinen zahlreichen, die postglaciale Steppen-Fauna behandelnden Aufsätzen mehrfach über die Entstehung des Löss und der lössartigen Bildungen Deutschlands ausgesprochen. Ich stehe selbstverständlich der Richthofen'schen Lösstheorie sympathisch gegenüber, habe auch schon, ehe ich diese Theorie kannte, für einen Theil der Ablagerungen von Westeregeln die Mitwirkung von Staub und Flugsand angenommen. (Siehe meine 1877 niedergeschriebene Abhandlung über die quaternären Faunen von Thiede und Westeregeln, Sep.-Abdr. p. 51 und 54.) Im Laufe der Jahre bin ich mehr und mehr zu der

Ueberzeugung gekommen, dass Staub und Flugsand in der Steppenzeit Mittel-Europas thatsächlich eine grosse Rolle gespielt haben, und dass viele Löss-Ablagerungen und lössähnliche Bildungen ohne die Annahme einer wesentlichen Mitwirkung des vom Winde herbeigeführten Staubes und Flugsandes garnicht zu erklären sind. Aber man darf nichts übertreiben! Und die Richthofen'sche Lösstheorie ist in ihrer Anwendung auf den mitteleuropäischen Löss vielfach übertrieben worden, namentlich von den Gegnern derselben. Man hat einerseits ein allzu extremes Steppenklima für Mittel-Europa angenommen, andererseits dem Winde und Staube eine allzu ausschliessliche Thätigkeit zugeschrieben.

In einem Aufsatze, der in den Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt zu Wien 1878 veröffentlicht wurde, habe ich mich bereits gegen die übertriebene Anwendung der Richthofen'schen Lösstheorie in Bezug auf die Ablagerungen von Thiede und Westeregeln ausgesprochen, ebenso in mehreren späteren Publicationen. Selbst in Steppen-Landschaften operirt die Natur nicht nur mit Wind und Staub; je nach Zeit und Ort tritt eine abwechselnde Wirkung von Regen, Schnee und Ueberschwemmungsfluthen ein [1]). Nach meiner Ueberzeugung, welche ich bei verschiedenen Gelegenheiten (z. B. in einem 1880 im „Globus" publicirten Aufsatze über Löss-Ablagerungen Nord-Deutschlands) klar ausgesprochen habe, liegt gar kein zwingender Grund vor, alle Löss-Ablagerungen und lössähnlichen Bildungen auf eine und dieselbe Entstehungsursache zurückzuführen. Es können fein zerriebene Massen eines kalkreichen, lehmig-sandigen Detritus ebensowohl durch einen Strom bewegter Luft, wie durch einen Strom bewegten Wassers fortgetragen und demnächst an geeigneten Punkten zur Ablagerung gebracht werden, und es ist nicht immer leicht, nachträglich festzustellen, auf welche Weise die einzelnen Ablagerungen entstanden sind, zumal da häufig eine combinirte, abwechselnde Thätigkeit von Wind und Wasser an denselben Oertlichkeiten in Betracht kommt [2]). Mangelnde Schichtung spricht im Allgemeinen

[1]) Siehe auch Penck, Mensch und Eiszeit, Braunschweig 1884, p. 12f.

[2]) Welche kolossalen Wassermassen zeitweise, namentlich nach der Schneeschmelze, in den russischen Steppen vorhanden sind und zur Geltung

gegen Absatz aus Wasser. Aber dieser Punkt ist auch nicht in jedem Falle entscheidend; es giebt einerseits manche Wasser-Ablagerungen ohne Schichtung, andererseits manche subaërische Bildungen mit deutlicher Schichtung, wie ich auf Grund eigener sorgsamer Beobachtungen mehrfach feststellen konnte.

Nach meiner Ansicht liegt auch gar kein zwingender Grund vor, alle Löss-Ablagerungen und lössähnlichen Bildungen Mittel-Europas für völlig gleichalterig zu halten. Sie scheinen allerdings sämmtlich (abgesehen von secundären, neuerdings umgelagerten Bildungen dieser Art) nach der ersten grossen Eiszeit und vor Beginn der Alluvial-Zeit (s. str.) entstanden zu sein; doch bleibt innerhalb dieser Grenzen ein weiter Spielraum, der nach vielen Jahrtausenden zählt und offenbar mehrfache klimatische Schwankungen mit sich geführt hat. Die Geologen, welche bei ihren Studien meistens von den älteren, marinen, auf weite Strecken gleichartig gebildeten Ablagerungen ausgehen, sind allzusehr geneigt, auch die Ablagerungen der Diluvial-Periode nach den ihnen gewohnten Anschauungen zu beurtheilen; daher möchten die meisten unter ihnen auch alle Löss-Ablagerungen auf eine einheitliche Ursache zurückführen, sie auf eine bestimmte Epoche beschränken und die in ihnen vorkommenden Conchylien als Leitfossilien betrachten. Ich kann mich solchen Anschauungen nicht anschliessen; nach meiner Ueberzeugung, zu welcher ich allmählich im Laufe der Jahre gekommen bin, giebt es Lösse und lössähnliche Ablagerungen, welche lediglich auf subaërischem Wege entstanden sind, andere, welche wesentlich oder ausschliesslich eine fluviatile oder lacustrine Entstehung haben; bei noch anderen ist eine combinirte, abwechselnde Thätigkeit von subaërisch wirkenden und fluviatilen Factoren sehr wahrscheinlich. Man darf also nicht alle Löss-Ablagerungen über einen Kamm scheeren, sondern man muss dieselben je nach den örtlichen Verhältnissen besonders beurtheilen. Dass ein wesentlicher Theil der von mir bei Thiede und Westeregeln untersuchten Ablagerungen auf subaërisch wirkende Factoren zurückzuführen ist, da-

---

kommen, ergiebt sich unter Anderm aus „Globus", 1890, Bd. 57, No. 24, p. 383. Vergl. auch meine Angaben oben p. 125.

von glaube ich mich im Laufe der Jahre überzeugt zu haben; und zwar sind dieses hauptsächlich diejenigen Partien derselben, in welchen vorzugsweise die Reste von Steppen-Nagern gefunden worden sind. (Siehe oben p. 175.)

Ebenso haben Makowsky für den Löss der Umgegend von Brünn und Sauer für den Löss im Königreich Sachsen die subaërische Entstehung nachgewiesen oder doch sehr wahrscheinlich gemacht, wie denn überhaupt viele Forscher, darunter auch eine Anzahl von Geologen, sich entschieden für die Richthofen'sche Lösstheorie und für meine sogenannte Steppentheorie ausgesprochen haben. Im Uebrigen hängen beide Theorien nicht unbedingt mit einander zusammen; man kann für gewisse Lösse oder sogar für den Löss im Allgemeinen eine Entstehung durch Hochwasserfluthen annehmen, ohne dadurch meine sogenannte Steppentheorie umzuwerfen. Auch in den Steppen-Gebieten kommen, wie oben nachgewiesen wurde, nicht selten grossartige Ueberschwemmungen vor, und es können somit die Ueberreste von Steppenthieren in Hochwasser-Bildungen zur Ablagerung gelangen.

VII. Capitel.

Schlussbetrachtungen.

a. Das Verhältniss der Steppenzeit zur ersten und zweiten Eiszeit.

Nachdem in dem vorigen Capitel der Nachweis geführt worden ist, dass zahlreiche, triftige Gründe für die Annahme ehemaliger postglacialer Steppen-Districte in Mittel-Europa sprechen, erlaube ich mir zum Schluss noch einige genauere Betrachtungen über die Epoche, in welcher jene Districte vermuthlich entstanden sind, und während welcher sie bestanden haben, hinzuzufügen. Dass diese Steppen-Districte nach der ersten grossen Eiszeit sich herausgebildet haben, darüber kann wohl kein Zweifel herrschen; ich habe sie aus diesem Grunde schon in den vorhergehenden Betrachtungen stets als postglacial bezeichnet[1]). Es fragt sich nur, wie ihr Verhältniss zu der zweiten Eiszeit[2]) aufzufassen ist, d. h. ob sie der Interglacialzeit oder der Epoche nach der zweiten Eiszeit, oder etwa beiden zuzurechnen sind.

[1]) Vergl. auch Liebe, Die Lindenthaler Hyänenhöhle, 2. Stück.

[2]) Von der Berücksichtigung einer dritten Eiszeit sehe ich hier ab, da eine solche an den mir selbst aus eigener Anschauung bekannten Fundorten Deutschlands kaum mit Sicherheit nachweisbar erscheint, wenngleich sich im Uebrigen Manches zu Gunsten der Annahme von drei quartären Eiszeiten sagen lässt.

Die Feststellung dieses Verhältnisses ist deshalb schwierig, weil in vielen Gegenden Mittel-Europas, und zwar gerade da, wo die Reste der Steppenthiere gefunden sind, die Spuren der zweiten Eiszeit nicht deutlich hervortreten.

Manche Beobachtungen, welche ich bei Thiede gemacht habe, sprechen dafür, dass die Steppen-Nager dort während der Interglacial-Zeit gelebt haben; namentlich rechne ich dahin den Umstand, dass in einem etwas höheren Niveau drei grössere erratische Blöcke nordischer Herkunft zum Vorschein gekommen sind [1]). Fasst man diese Blöcke als Spuren der zweiten Eiszeit auf, so würden die tiefer liegenden Reste der Steppen-Nager in die Interglacial-Zeit zu versetzen sein. Doch bin ich nicht sicher, ob jene Deutung des Vorkommens der betreffenden Blöcke unbedingt richtig ist. Der eine von ihnen war von feinem lössähnlichen Material umgeben und zeigte auf seiner oberen Seite jene bekannte, blanke, speckige Oberfläche, welche man auf die abschleifende Einwirkung von Flugsand zurückführen darf; danach möchte ich vermuthen, dass er der Steppenzeit angehört und nicht durch die Gletschermassen der zweiten Eiszeit an Ort und Stelle geführt worden ist. Es lassen sich ja manche andere Modalitäten seines Transports denken; selbst ein Herbeirollen durch Menschenhand, etwa von dem nahe gelegenen Abhange des Thieder Lindenberges herab, ist nicht ausgeschlossen, da die Anwesenheit des diluvialen Menschen bei Thiede von mir genügend nachgewiesen ist.

Bei Westeregeln könnte man den obersten Theil der dort abgelagerten Löss-Massen mit der von Wahnschaffe als Börde-Löss beschriebenen Bildung für gleichalterig halten; da nun Wahnschaffe diesen Börde-Löss als ein Product der Schmelzwasser der zweiten Eiszeit ansieht, so würde man die tiefer liegenden Ablagerungen des südlichen Gypsbruchs von Westeregeln, in welchen ich die zahlreichen Reste von *Alactaga jaculus*, *Spermophilus rufescens* etc. gefunden habe, als interglacial betrachten

---

[1]) Dieselben fanden sich in der Ostwand des Gypsbruchs, etwa 12—14 Fuss unter der Oberfläche, also über dem bei Thiede üblichen Niveau der Steppen-Nager.

dürfen[1]). Doch bin ich auch hier nicht ganz sicher, ob diese Auffassung richtig ist.

Nach Dames ist die Grandschicht, welche bei Rixdorf die in der Litteratur oft genannten Wirbelthier-Reste liefert, als interglacial zu betrachten, da sie zwischen dem unteren und oberen Geschiebemergel liegt, und jener als die Grundmoraene der ersten, dieser als die der zweiten Eiszeit angesehen werden darf. Bisher sind bei Rixdorf keine Reste von charakteristischen Steppenthieren gefunden worden; es erscheint daher zweifelhaft, ob man die dortige knochenführende Schicht mit den Ablagerungen der Steppenzeit bei Thiede, Westeregeln und ähnlichen Fundorten auf eine Altersstufe stellen, bezw. diesen letzteren ein interglaciales Alter zuschreiben soll[2]).

Viele Forscher halten den Löss für die letzte Bildung der Diluvial- oder Quartär-Periode und lassen ihn nach der zweiten Eiszeit entstehen; andere, wie z. B. Penck, halten ihn für interglacial. Man könnte die Frage aufwerfen, ob nicht manche Löss-Ablagerungen interglacial, manche nach der zweiten Eiszeit entstanden sind. Beantwortet man diese Frage mit Ja, so würden zahlreiche scheinbar einander widersprechende Funde und Beobachtungen eine leichte Erklärung finden, und ich bin deshalb nicht abgeneigt, jene Frage zu bejahen. Im Uebrigen bedarf es noch vieler sorgfältiger Untersuchungen über die Fauna der verschiedenen Abschnitte der Diluvial-Periode, bevor man ein klares Bild von der Aufeinanderfolge der einzelnen faunistischen Stufen gewinnen kann. Nach meiner Ansicht stellt die Fauna der Mosbacher Sande eine wesentlich andere, ältere Stufe dar, als die Faunen von Thiede und Westeregeln; letztere sind dagegen wohl mit der Fauna der über den Mosbacher Sanden liegenden Löss-Ablagerungen[3]) auf eine Stufe zu stellen.

---

[1]) Auch manche Beobachtungen, welche mein verehrter Freund Liebe in und bei der Lindenthaler Hyänenhöhle unweit Gera gemacht hat, können für ein interglaciales Alter der Steppen-Fauna verwerthet werden.

[2]) Zumal da der geologische Charakter jener Rixdorfer Ablagerung ein wesentlich anderer ist.

[3]) Nicht selten sind Fossilreste aus dem Mosbacher Löss mit solchen aus den Mosbacher Sanden irrthümlich vermischt worden.

Die von Lartet aufgestellte und in Frankreich vielfach gebräuchliche, wenn auch nachträglich modificirte Reihenfolge einer Höhlenbären-, Mammuth-, Renthier- und Auerochsen-Zeit lässt sich nicht aufrecht erhalten und hat nur locale Bedeutung, wie schon von anderer Seite mehrfach betont ist[1]). Nach meiner Ansicht, welche oben eingehend motivirt wurde, eignen sich die kleinen, pflanzenfressenden, sesshaft lebenden Säugethiere viel besser zur Charakterisirung und Abgrenzung von klimatisch verschiedenen Abschnitten der Vorzeit, als die grossen, zu Wanderungen geneigten und den Verfolgungen des Menschen stark ausgesetzten Säugethiere. So z. B. darf man den grossen Pferdespringer (*Alactaga jaculus*) und den Zwerg-Pfeifhasen (*Lagomys pusillus*) ohne alles Bedenken als Charakterthiere eines gewissen Abschnittes der Diluvial-Periode Mittel-Europas betrachten, da bei diesen Thieren jeder Verdacht des Wanderns oder einer Vertreibung durch den Menschen der Vorzeit fern liegt. Namentlich eignet sich der grosse Pferdespringer als Charakterthier einer bestimmten Epoche, da seine Skelettheile leicht zu erkennen und mit denen anderer diluvialer Säugethiere nicht zu verwechseln sind, während allerdings bei *Lagomys pusillus* eine Verwechselung mit Resten des nordischen Pfeifhasen (*Lagomys hyperboreus*) nahe liegt.

Die Lemminge sind wegen ihrer Wanderungen als Charakterthiere bestimmter Districte nicht so zuverlässig, wie jene sesshaften Steppen-Nager; aber dort, wo sie in grosser Zahl und ausschliesslich in der Gesellschaft arktischer Species vorkommen, wie in den tieferen Ablagerungen von Thiede, wird man sie ohne Bedenken als Charakterthiere gelten lassen dürfen.

Ich würde statt der Stufenfolge einer Höhlenbären-, Mammuth-, Renthier- und Auerochsen-Zeit für die postglaciale Zeit Mittel-Europas lieber die Stufenfolge einer Lemmings-, Pferdespringer- und Eichhörnchen-Zeit vorziehen; wenigstens deuten diese Namen ungefähr die Reihenfolge der klimatischen

[1]) Eine sehr eingehende Betrachtung über die einzelnen Abschnitte der Quartär-Periode findet sich bei Marcellin Boule, Paléontologie stratigraphique de l'homme, Paris 1889. (Abdr. aus d. Revue d'Anthrop.)

und floristischen Veränderungen richtig an. Man kann jedoch ebenso gut oder vielleicht besser von der Zeit der Tundren, der Steppen und der Wälder sprechen, wobei ausserdem noch auf gewisse Oscillationen des Klimas und ihre Einwirkungen auf Flora und Fauna Rücksicht zu nehmen wäre.

Ich lasse es vorläufig dahin gestellt sein, in welchem Verhältniss die zweite Eiszeit zu der Steppenzeit Mittel-Europas steht[1]); dass aber thatsächlich eine Steppenzeit für unsere Gegenden während eines längeren Abschnittes der Diluvial-Periode existirt hat, daran besteht für mich kein Zweifel. Vielleicht bildet die sogenannte zweite Eiszeit nur eine grössere Oscillation (eine vorübergehende Rückkehr zu den klimatischen Verhältnissen der ersten Eiszeit) innerhalb jener Steppenzeit [2]). Für die Annahme mehrfacher Schwankungen zwischen oceanischem und continentalem Klima innerhalb der Diluvial-Periode sprechen unter Anderm auch die Untersuchungen von Steenstrup, Boyd Dawkins, Blytt und Penck.

b. Die Gestalt West-Europas während der postglacialen Steppenzeit.

Von mancher Seite ist der Einwand erhoben worden, dass bei der heutigen Gestalt Europas ein Steppenklima für Mittel-Europa unmöglich sei. Dieser Einwand hat seine Berechtigung, namentlich wenn zugleich auf den Golfstrom in seiner heutigen Beschaffenheit hingewiesen wird. Es ist aber im höchsten Grade wahrscheinlich, dass Europa während der postglacialen Steppenzeit nach Westen und Nordwesten weiter ausgedehnt und der Golfstrom noch nicht in seiner heutigen Form oder Richtung vorhanden war.

Dass kleinere Meeresflächen die Ausbildung eines Steppen-

---

[1]) Liebe lässt die zweite Eiszeit auf die Steppenzeit folgen. Siehe a. a. O. p. 21 f. Bei Annahme dreier Eiszeiten würde die Steppenzeit wahrscheinlich mit der zweiten Interglacial-Zeit zusammenfallen.

[2]) Manche Beobachtungen sprechen allerdings gegen diesse Annahme einer blossen Oscillation. Siehe M. Boule a. a. O. p. 36 ff.

klimas nicht hindern können, sehen wir am Caspischen, Schwarzen und Mittelmeer, in deren Nähe Steppen und Wüsten in grosser Ausdehnung vorhanden sind; so würde auch das Vorhandensein der Ostsee und eventuell einer modificirten, nur nach Norden geöffneten Nordsee die Entwicklung eines Steppenklimas in Deutschland nicht hindern. Zahlreiche Gründe sprechen dafür, dass West-Europa während der Steppenzeit bis zu der sogenannten Hundertfaden-Linie ausgedehnt, Grossbritannien mit dem Continent vereinigt und Skandinavien über Spitzbergen oder Island mit Grönland verbunden waren; hierdurch mussten alle die günstigen Einflüsse fortfallen, welche jetzt mildernd auf das Klima Mittel-Europas einwirken, und Deutschland befand sich ungefähr in einer solchen Situation zum atlantischen Ocean, in welcher sich heutzutage die russischen Gouvernements Orel, Kursk und Charkow befinden. Der Golfstrom war von einer Einwirkung auf das Klima unseres Vaterlandes so gut wie abgeschnitten, und es musste ohne Zweifel statt des heutigen, auffallend milden, regenreichen, oceanischen Klimas ein wesentlich extremeres, trockneres Continental-Klima sich geltend machen. Schon bei der heutigen Gestaltung Europas finden wir einen deutlichen Unterschied zwischen den klimatischen, bezw. meteorologischen Verhältnissen des westlichen und des östlichen Mittel-Europas. Oberschlesien, Mähren, Galizien und Ungarn weichen in dieser Hinsicht bedeutend ab von den preussischen Rheinlanden, von Belgien und Holland; jene haben schon Antheil am Continental-Klima, diese stehen unter dem vollen Einflusse des oceanischen Klimas.

Wie stark eine gewisse Verschiebung der Wirkungssphäre des Continental-Klimas selbst heutzutage sich auf unsere Verhältnisse geltend macht, können wir fast alljährlich erkennen, wenn längere Zeit hindurch östliche und südöstliche Luftströmungen über Deutschland wehen; die sofortige Folge ist trocknes, beständiges Wetter, im Sommer heiss, im Winter kalt, mit starker Entwicklung von Staub und Flugsand. Wir beobachten also auch heute noch, namentlich im östlichen Deutschland, eine offenbare Annäherung an das Steppenklima Russlands, sobald östliche Luftströmungen wenige Wochen hindurch bei uns die Herrschaft erlangen. Um wie viel mehr muss dieses in der postglacialen Steppenzeit

der Fall gewesen sein, als östliche, bezw. trockne Luftströmungen während eines grossen Theils des Jahres über Mittel-Europa die Herrschaft hatten und der durch die erste grosse Eiszeit auf ein Minimum reducirte Wald keine mildernde Wirkung ausüben konnte.

c. Die Herkunft der postglacialen Steppen-Fauna Mittel-Europas.

Dass die von mir nachgewiesene Steppen-Fauna sich aus Russland nach Mittel-Europa vorgeschoben hat, daran ist wohl kaum zu zweifeln. Bei manchen Arten, welche beweglicher und weniger empfindlich in Bezug auf kleine klimatische Unterschiede sind, ging dieses Vorschieben schneller von Statten und erstreckte sich weiter nach Westen, als bei anderen. So z. B. gelangte die Saiga-Antilope bis West-Frankreich, während der grosse Pferdespringer (*Alactaga jaculus*) nach den bisher vorliegenden Funden nicht über Würzburg, die kleinen Steppen-Hamster (*Cricetus phaeus* und Verwandte) nicht über Saalfeld vorgedrungen sind.

Bei solchen Arten, welche, wie *Alactaga jaculus*, keine Neigung zum Wandern hegen und mit grosser Aengstlichkeit sich in der Nähe ihrer Höhle halten, muss es sehr lange gedauert haben, bis sie allmählich von Russland her Schritt für Schritt sich bis nach Deutschland hinein ausbreiteten und auf geeigneten Terrainstrecken häuslich niederliessen. Vermuthlich hat bei diesen Arten der Weg durch Galizien geführt, während bei anderen Arten der südlichere Weg durch Rumänien und Ungarn mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Beachtenswerth ist der Umstand, dass die norddeutsche Tiefebene (im engern Sinne) bisher gar keine Fossilreste von Steppenthieren geliefert hat; ich rechne nämlich Thiede und Westeregeln nicht zu der eigentlichen Tiefebene, da sie noch im Gebiete der nördlichen Vorberge des Harzes liegen. Wie der obige Umstand zu erklären sein mag, darüber lassen sich verschiedene Vermuthungen aufstellen; man könnte annehmen, dass die eigentliche Tiefebene Norddeutschlands in der Postglacial-Zeit für Steppenthiere, namentlich für die höhlenbewohnenden Nager, noch zu feucht war, oder dass hier die eigentlichen Steppenpflanzen noch

fehlten und somit keine geeignete Nahrung vorhanden war, u. dergl. Der gemeine Hamster, den ich p. 104 als ein (wenngleich wenig empfindliches) Steppenthier bezeichnet habe, ist bis auf den heutigen Tag den meisten Gegenden der eigentlichen norddeutschen Tiefebene fern geblieben, hauptsächlich wohl deshalb, weil er rein-sandigen und nassen Boden, wie solcher in Norddeutschland weit verbreitet ist, hartnäckig meidet.

Interessant erscheint noch die Frage, wie die Springmäuse einstmals bei ihrem allmählichen Vorrücken nach Deutschland die Flüsse überschritten haben. Da sie nicht schwimmen können und überhaupt sehr empfindlich gegen Durchnässung ihres seidenweichen Haarkleides sind, so darf man mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass sie sich auf keine andere Weise als gelegentlich über die Eisdecke der Flüsse hinüber verbreitet haben; und zwar geschah dieses wohl nur im Frühjahr, nachdem sie aus dem Winterschlafe erwacht waren. Nach Pallas kommen die Pferdespringer in den Steppen bei Astrachan zuweilen schon Mitte Februar aus ihren Höhlen hervor[1]), d. h. also zu einer Jahreszeit, in welcher die Wolga und andere Steppenflüsse noch von einer festen Eisdecke überbrückt sind; bei den Flüssen der nördlicheren Steppen erhält sich die Eisdecke oft bis spät in den April hinein, und es bietet sich also den Pferdespringern, welche schon vorher aus dem Winterschlafe erwacht sind, die Möglichkeit, gelegentlich jene Eisdecke zu überschreiten, wenn Uebervölkerung oder Verfolgungen der Raubthiere dazu drängen.

Bei manchen anderen wasserscheuen Steppen-Nagern wird man sich den Uebergang über grössere Flüsse ebenso zu denken haben, während die schwimmfähigen Arten wohl im Sommer und Herbst den Uebergang durch Schwimmen bewerkstelligten.

d. Russland und West-Sibirien während der Glacial- und Postglacial-Zeit.

Was die geographischen Verhältnisse anbetrifft, welche in den heutigen Steppen-Gebieten Russlands und Südwest-Sibiriens

[1]) Novae Species Glirium, p. 292.

einst während der Glacial- und Postglacial-Zeit geherrscht haben, so sind darüber in den letzten Jahren manche längere und kürzere Abhandlungen erschienen, welche die einzelnen Entwicklungs-Phasen jener Gegenden vermuthungsweise darstellen. Ich verweise z. B. auf die 30 Thesen, welche Köppen im Anschluss an seinen „Versuch einer Eintheilung des europäischen Russlands nach Gebieten von Holzpflanzen" publicirt hat, und welche ich aus dem v. Herder'schen Referate (Botan. Centralblatt, 1886, Bd. 28, p. 78 ff.) kenne. Ich verweise ferner auf Karpinski's „Uebersicht der physiko-geographischen Verhältnisse des europäischen Russlands während der verflossenen geologischen Perioden" [1]) und auf Petersen's ausführliche Abhandlung über „die Lepidopteren-Fauna des arktischen Gebiets von Europa und die Eiszeit" [2]).

Jede dieser Publicationen bietet viele interessante Gesichtspunkte dar, doch erscheint Manches darin noch ziemlich problematisch. Namentlich dürfte die Abhängigkeit der europäischen Fauna von Asien in einigen Punkten wohl durch Köppen überschätzt worden sein. Es herrscht zwar die hergebrachte Ansicht, dass Europa Alles von Asien erhalten haben soll [3]). Diese Ansicht ist uns schon in der Elementar-Schule durch den Unterricht übermittelt und tief eingeprägt worden; aber dass sie den Resultaten der heutigen Palaeontologie entspreche, kann man wohl kaum noch behaupten. Mein alter Landsmann, der aufgeklärte und kenntnissreiche braunschweigische Pastor Ballenstedt, hat schon in seinem 1818 erschienenen Werke: „Die Urwelt" viele richtigere Ansichten vertreten, als heutzutage noch von Hunderttausenden gehegt werden. Man muss den Muth und die Ueberzeugungstreue bewundern, mit welcher Pastor Ballenstedt seine damals als

[1]) Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, 3. Folge, Bd. 4, 1888, p. 145–188, nebst Karte.

[2]) Ebendort p. 1—141. Diese Arbeit habe ich mit besonderem Interesse gelesen, leider erst, nachdem vorliegendes Manuskript in der Hauptsache vollendet war.

[3]) Als Motto des bekannten Hehn'schen Werkes ist ein Schelling'scher Ausspruch gewählt, welcher lautet: „Was ist Europa, als der für sich unfruchtbare Stamm, dem Alles vom Orient her eingepfropft und dadurch veredelt werden musste?" Das klingt zwar sehr schön und imponirend; ob es aber durchaus richtig ist, darf man heutzutage wohl bezweifeln.

äusserst ketzerisch betrachteten Ansichten ohne Scheu und ohne alle Verschleierung veröffentlicht hat; obgleich natürlich Vieles, von dem Standpunkte der heutigen Wissenschaft betrachtet, unrichtig oder gar komisch erscheint, so wird doch jeder Palaeontologe und jeder, der sich für die Urgeschichte der Menschheit interessirt, das genannte Werk mit Vergnügen lesen. Wer sich speciell für Thiede interessirt, findet im 1. Theil, p. 95 ff. einen längeren Bericht über den grossen Mammuthfund vom Jahre 1817.

Schon Ballenstedt hat behauptet, dass Asien nicht die alleinige Heimath der Thier- und Pflanzenwelt sein könne, sondern dass Europa, Africa und America ebenfalls Ansprüche darauf erheben dürfen, als Heimath gewisser Thiere und Pflanzen betrachtet zu werden. Diese Ansicht ist durch die Resultate der neueren Palaeontologie durchaus bestätigt worden. Kürzlich hat der unermüdliche, arbeitslustige Max Schlosser in einem Aufsatze des „Biologischen Centralblatts" vom 1. December 1888 betont, dass seit dem Beginn der Tertiärzeit zwei Hauptentwicklungs-Centren der Thierwelt nachweisbar sind, nämlich Mittel-Europa und das westliche Nord-America; „die Existenz eines dritten — Central-Asien — sei dabei nicht ausgeschlossen, zur Zeit aber noch nicht hinreichend mit Thatsachen belegt." Da finden wir also beinahe eine Umkehrung der hergebrachten Ansicht über die faunistische Bedeutung Asiens!

Aehnlich steht es mit den Ansichten über die Ursitze der Arier. Statt nach Asien werden dieselben heutzutage von sehr angesehenen Forschern nach Ost-Europa in die Wolgagegenden verlegt! So ändern sich die Ansichten im Laufe der Zeit!

Köppen scheint mir in seinen Thesen zu viel Gewicht auf die Existenz des sogenannten „Sibirischen Meeres" zu legen, welches angeblich das einstige aralo-caspische Meer für lange Zeit mit dem Eismeere verbunden und Europa von Sibirien vollständig getrennt haben soll. Nach Karpinski liegt die Sache so, dass schon in der oligocaenen Epoche eine feste Vereinigung Europas und Asiens zu einem zusammenhängenden Festlande stattfand, und dass in der Pliocaen-Zeit nur eine weit nach Süden reichende Bucht vom Eismeere aus sich am Ostrande des Uralgebirges entlang zog, ohne aber das kaspische Meer zu erreichen.

Für die erste Hälfte der diluvialen („posttertiären") Periode nimmt Karpinski ebenfalls keine vollständige Trennung Europas von Sibirien an, noch weniger für die zweite Hälfte. Er sagt darüber a. a. O. p. 183, Note 1: „Das Aralo-Kaspische Becken besass keine unmittelbare Verbindung mit dem nördlichen Ocean, weder auf dieser, noch auf jener Seite des Ural; aber beide Becken konnten durch ein System von Seen und Kanälen verbunden sein (und waren wahrscheinlich wirklich verbunden), wobei einige der letzteren vielleicht nur in einer verhältnissmässig sehr kurzen Periode bestanden. Auf diesem Wege konnten der Seehund[1]) und polare Crustaceen in den Aralo-Kaspi-See einwandern, und es liegt zur Erklärung der Wanderung derselben keine Nothwendigkeit vor, zu der Hypothese von der unmittelbaren Verbindung dieses letzteren Beckens mit dem Nördlichen Ocean zu greifen" etc.

Es ist hier nicht der Ort, diese Probleme der historischen Geographie ausführlich zu verfolgen; ich möchte nur auf einige Punkte aufmerksam machen und betonen, dass die Köppen'schen Thesen, namentlich No. 17—25, in mancher Hinsicht anfechtbar erscheinen. Es lassen sich zahlreiche palaeontologische Funde aus dem Gebiete Mittel- und West-Europas gegen dieselben anführen. Nach meiner Ansicht ist es überhaupt noch verfrüht, solche bestimmt formulirte, ziemlich kategorisch klingende Thesen über die betreffenden Punkte aufzustellen. Der verehrte Verfasser möge mir diese Ansicht verzeihen!

Im Uebrigen will ich den Einfluss Asiens speciell auf die Entwicklung der europäischen Steppenflora und Steppenfauna gern anerkennen; jedenfalls erscheint mir dieser Einfluss für das postglaciale Mittel-Europa viel einleuchtender und deutlicher, als der von mancher Seite betonte Einfluss

---

[1]) Der Seehund des kaspischen Meeres ist mit *Phoca annellata* = *Phoca hispida* nahe verwandt, nicht mit *Phoca vitulina*, wie Radde und Walter in ihrer mehrfach citirten Publication anzunehmen scheinen. — Dass Seehunde in den Flüssen weit aufwärts gehen, steht durch zahlreiche Beobachtungen fest. Man hat sogar in der Spree dicht unterhalb von Berlin Seehunde beobachtet; ebenso gehen sie in der Oder und dem Rhein weit hinauf, indem sie den Lachsen folgen.

Africas. Abgesehen von dem diluvialen Hippopotamus, welcher jedoch in den von mir durchforschten jung-diluvialen Ablagerungen Deutschlands bisher nirgends gefunden ist, wüsste ich kein Mitglied unserer mittel-europäischen Diluvial-Fauna zu nennen, welches man nothwendigerweise mit Africa in Verbindung bringen müsste. Denn da der Höhlenlöwe und die Höhlenhyäne in Süd-Russland (letztere auch im Altai) nachgewiesen sind, so können diese Arten für Mittel-Europa ebensogut oder besser aus Asien als aus Africa hergeleitet werden. Ueber die diluviale (bezw. postglaciale) *Hystrix*-Art siehe oben p. 105 u. 202. Für Süd-Europa ist dagegen der Einfluss Africas deutlich erkennbar, falls man nicht den Satz so formuliren will, dass man sagt: „Für Africa ist der Einfluss der durch die Eiszeit nach Süden gedrängten Fauna Europas deutlich erkennbar“ [1]).

e. Rückzug der postglacialen Steppen-Fauna.

Indem ich darauf verzichte, hier die Herkunft unserer postglacialen Steppen-Fauna weiter zu erörtern, erlaube ich mir, noch einige Bemerkungen über ihren Rückzug hinzuzufügen. Wie die Steppenthiere während der Postglacial-Zeit von Osten her allmählich nach Mittel- und zum Theil sogar nach West-Europa vorgerückt sind, so haben sie sich gegen Ende dieser Zeit, d. h. mit der Milderung des Klimas und dem Ueberhandnehmen des Waldes meistens wieder nach Osten zurückgezogen, und zwar die in Bezug auf Klima und Vegetation empfindlichsten Arten wahrscheinlich zuerst und am weitesten, wie z. B. die kleinen Steppen-Hamster, der Zwerg-Pfeifhase, der grosse Pferdespringer, der falbe und der röthliche Ziesel. Andere, minder empfindliche Arten sind nur aus West-Europa zurückgewichen, wie der gemeine Hamster und die Grosstrappe, und haben sich in Mittel-Europa an geeigneten Orten bis heute gehalten.

Während in der Steppenzeit Deutschlands der Wald nur in Form von Inseln und schmalen Streifen vorkam, wurden später

[1]) Vergl. M. Schlosser a. a. O. p. 629.

am Ende der Diluvial-Zeit und weiter in der Alt-Alluvial-Zeit umgekehrt die Steppen-Districte immer mehr eingeengt, so dass schliesslich nur relativ wenige insel- und streifenförmige Verbreitungs-Gebiete für die Steppenpflanzen und -thiere übrig blieben. Viele Arten waren inzwischen längst nach Osten zurückgewichen, da sie sich den veränderten Verhältnissen nicht anzupassen vermochten. In der historischen Zeit hat dann der Mensch durch Lichtung der Wälder wieder eine gewisse künstliche Annäherung an die Verhältnisse der postglacialen Steppenzeit herbeigeführt. In Folge dessen haben die weniger empfindlichen Arten der Steppenthiere, wie der gemeine Hamster, in vielen Gegenden an Terrain gewonnen; die empfindlicheren Arten würden aber bei dem heutigen Klima Deutschlands trotz ausgedehnter Entwaldung nicht auf die Dauer existiren können. Sie verlangen eben zu ihrer Existenz eine echte, natürliche Steppe mit Steppenklima; eine durch Menschenhand hervorgebrachte Cultursteppe mit vorwiegend oceanischem Klima kann ihnen nicht genügen.

Gerade das Verschwinden dieser empfindlicheren Thier-Arten liefert den besten Beweis, dass die klimatischen Aenderungen, welche seit der Steppenzeit Mittel-Europas sich geltend gemacht haben, thatsächlich nicht unbedeutend gewesen sind; sonst hätten jene Arten ebensogut wie der gemeine Hamster nebst gewissen Steppenpflanzen an geeigneten Punkten in Deutschland zurückbleiben und bis auf den heutigen Tag sich erhalten können. Der Mensch hat die Pferdespringer, die Zwerg-Pfeifhasen und die charakteristischen Ziesel-Arten der östlichen Steppen sicherlich nicht aus Deutschland vertrieben, sondern das Klima. Einen besseren und zwingenderen Beweis einer klimatischen Aenderung für einen bestimmten Abschnitt der Vorzeit, als der von mir erbrachte ist, kann man überhaupt nicht erbringen; die Beweise der Botaniker und der Geologen für die ehemalige Existenz einer mittel-europäischen Steppenzeit bekommen erst einen sicheren Halt durch die faunistischen Beweise, welche sich aus den Fossilresten der charakteristischen kleinen Steppen-Säugethiere ergeben haben.

Auf dem Geographentage, welcher Ostern 1889 hier in Berlin stattfand, wurde neben anderen Gegenständen auch die Frage der Klima-Aenderungen behandelt und bei dieser Gelegenheit von

einem der Redner ein ziemlich geringschätziges Urtheil über die aus faunistischen Aenderungen entnommenen Beweise für Klima-Aenderungen der Vorzeit geäussert. Dieses Urtheil kann ich als richtig nur anerkennen, sofern dasselbe auf gewisse grosse, auffällige, den Verfolgungen des Menschen ausgesetzte Säugethiere oder auf die leicht beweglichen Vögel, Insecten und dergleichen Thiere bezogen wird [1]); aber in Bezug auf die kleinen, unscheinbaren, pflanzenfressenden Säugethiere, welche zum Theil ein verstecktes Dasein führen und mit den klimatischen Verhältnissen ihres Wohngebiets eng verwachsen sind, muss ich jenes Urtheil als unzutreffend bezeichnen. Freilich sind die aus diesen Thieren abzuleitenden Beweise nur für denjenigen überzeugend, der die einzelnen Arten in ihrer ganzen Lebensweise genau kennt, und diese Kenntniss fehlt leider Vielen, welche auf diesem Gebiete ein Urtheil abgeben. Ich habe mich mit Zoologen, wie Jap. Steenstrup, A. von Middendorff, Radde, Brehm, Finsch, Büchner u. A., welche die Fauna der östlichen Steppen genau studirt haben, wiederholt mündlich und schriftlich über dieses Thema unterhalten und von ihnen die entschiedenste Beistimmung zu meinen Schlussfolgerungen erfahren.

Wenn man behauptet, dass Deutschland einstmals eine Steppenzeit durchgemacht habe, so hat man mit einem althergebrachten Vorurtheile zu kämpfen. Deutschland gilt den Meisten als ein Gebiet, das seit Urzeiten stets mit ausgedehnten Wäldern bedeckt gewesen ist; die Vorstellung von den alt-germanischen Urwäldern hat sich bei jedem klassisch Gebildeten durch die Lectüre des Cäsar und des Tacitus so festgesetzt, dass Jemand, der auf Grund des Vorkommens gewisser fossiler Thierreste behauptet, Deutschland habe früher einmal eine Steppen-Vegetation in grösserer Ausdehnung getragen, meistens nur einem ungläubigen Lächeln begegnet. Wer lernt denn auf dem Gymnasium so viel von den Steppen-Nagern, um das Vorkommen ihrer

[1]) Im Uebrigen hat Petersen in der oben p. 230 citirten Abhandlung nachgewiesen, dass sogar die leicht beweglichen Schmetterlinge ein verwerthbares und nicht zu unterschätzendes Material für klimatische Rückschlüsse darbieten.

Fossilreste in Deutschland als genügenden Beweis gegen die althergebrachten Vorstellungen von der continuirlichen Existenz riesiger Urwälder in Deutschland gelten zu lassen?

Jede neue Anschauung, welche aus dem Rahmen des Gewohnten und Althergebrachten heraustritt, wird zunächst längere Zeit hindurch von der grossen Menge der Gelehrten und Nichtgelehrten angezweifelt und angegriffen, auch wenn sie noch so gut begründet ist; das ist eine alte Geschichte! Ich hoffe jedoch, dass meine sogenannte „Steppentheorie", obgleich Herr Prof. von Sandberger in Würzburg sie kürzlich für „beseitigt" erklärt hat, sich allmählich immer mehr Anklang verschaffen wird. In der letzten Zeit hat sogar James Geikie, welcher dieselbe früher mit kurzen Worten zurückgewiesen hatte, sich durchaus anerkennend über dieselbe ausgesprochen.

f. Wissenschaftliche Bedeutung der Annahme einer postglacialen Steppenzeit Mittel-Europas.

Dass die Annahme einer postglacialen Steppenzeit Mittel-Europas für viele Zweige der wissenschaftlichen Forschung eine hohe Bedeutung hat, wird wohl jeder naturwissenschaftlich Gebildete anerkennen müssen. Nicht nur für die Thier- und Pflanzen-Geographie hat jene Annahme eine grosse Wichtigkeit, sondern auch für die Klimatologie, Geologie und Urgeschichte. Gerade die letztgenannte Wissenschaft dürfte meines Erachtens über die ehemalige Existenz des Menschen im postglacialen Mittel-Europa manche richtigere Anschauung gewinnen, wenn sie die Annahme ausgedehnter subarktischer Steppen-Landschaften in dem früher von mir definirten Sinne mehr als bisher berücksichtigen wollte.

Wie ich schon oben p. 141 andeutete, haben die Steppen und steppen-ähnlichen Districte der Vorzeit für die ältesten Stufen der menschlichen Cultur-Entwicklung wahrscheinlich eine viel grössere Rolle gespielt als der Wald. Man könnte sehr wohl die Frage aufwerfen, ob nicht der wichtigste Schritt zu einer etwas höheren, über das Thierische sich erhebenden Cultur dadurch gethan wurde, dass gewisse Gruppen von menschlichen Familien

die Wald-Gebiete der wärmeren Zonen freiwillig oder nothgedrungen verliessen und in benachbarten, etwas rauheren Steppen-Districten sich heimisch machten. Eine natürliche Folge dieses Schrittes war, dass man sich ein Obdach in Gestalt von Erdhütten herstellen oder in Felsengrotten und Höhlen eine Zuflucht suchen, dass man in der strengeren Jahreszeit für eine gewisse Erwärmung durch Feuer und Bekleidung sorgen, dass man bei Beschaffung der thierischen Nahrung mehr Vorsicht, Gewandtheit und Schnelligkeit entwickeln und ferntreffende Waffen erfinden musste. Der aufrechte Gang und sein Einfluss auf die Schädelbildung, sowie die stärkere Entwickelung der unteren Extremitäten werden vermuthlich ebenfalls durch den ständigen Aufenthalt in Steppen-Gegenden gefördert sein, im Vergleich zu den im Walde hausenden Verwandten, ein Gedanke, welcher sich noch sehr weit ausspinnen liesse, wenn man ihn in der Richtung der vermutheten und als logisches Postulat hingestellten Affen-Aehnlichkeit des Urmenschen verfolgen wollte.

Jedenfalls dürfen wir es als sicher bezeichnen, dass die wichtigen Culturstufen des Jäger- und Hirten-Lebens vorzugsweise in waldarmen Steppen-Gegenden sich entwickelt haben, nicht in Ländern, welche mit undurchdringlichen Urwäldern bedeckt waren. Wir pflegen heutzutage vom Standpunkte der abendländischen Civilisation ziemlich geringschätzig auf die Cultur der nomadisirenden Hirtenvölker, welche die östlichen Steppen bewohnen, herabzusehen; aber vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, repräsentirt uns die Lebensweise jener Hirtenvölker eine sehr wichtige Culturstufe des Menschengeschlechtes, und so können wir denn auch die Steppen Asiens und Europas als solche Gebiete bezeichnen, welche auf die Entwicklung gewisser Stadien der menschlichen Cultur einen grossen Einfluss ausgeübt haben und deshalb unser Interesse in hervorragendem Grade in Anspruch nehmen dürfen.

Alphabetisches Litteratur-Verzeichniss.

Ascherson, P., Alfr. Nathorst's Erforschung der foss. Glacialflora in Deutschland und der Schweiz, Verh. Berl. Anthrop. Ges. 1884, p. 463 ff.

— Referat über Nöldeke's Flora der Fürstenthums Lüneburg in der „Naturwiss. Wochenschrift", 1890, p. 159 f.

von Baer, K. E., Schilderung des thier. Lebens auf Novaïa Zemlia, Arch. f. Naturgesch., 1839, I, p. 160 ff.

— Die uralte Waldlosigkeit der Südrussischen Steppe, Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, Bd. 4, p. 180—183 und Bd. 18, p. 111—115.

— Ueber die Verbreitung des Eisfuchses, Bull. Acad. Sc. de St. Petersburg, Bd. IX, 1841.

Ballenstedt, Die Urwelt, Quedlinburg u. Leipzig, 1818 u. 1819.

Berendt und Dames, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin, Berlin 1885.

Becker, A., Verzeichniss der 1849—1852 bei Sarepta beobachteten Vögel, Bull. Nat. Moscou, 1853, Bd. 26, p. 239 ff.

— Einige naturhist. Mittheilungen von dem Jahre 1854 (sc. über die Gegend von Sarepta), ebenda, 1855, Bd. 28, p. 460—481.

— Naturhist. Mitth. von d. Jahren 1856 u. 1857, ebenda, 1858, Bd. 31, p. 159—187.

— Verzeichniss der um Sarepta wildwachsenden Pflanzen, ebenda, 1858, Bd. 31, I, p. 1—85.

Bedriaga, Die Lurchfauna Europas, Bull. Nat. Moscou, 1889.

Blasius, J. H., Reise im europ. Russland, Braunschweig 1840.

— Die Säugethiere Deutschlands etc., Braunschweig 1857.

Blasius, W., Ueber Spermophilus rufescens K. u. Blas., im „Zoolog. Anzeiger", 1882, No. 125, und im 3. Jahresb. d. Ver. f. Naturw. in Braunschweig 1883, p. 126—149.

Blytt, Axel, Immigration of the Norwegian Flora during alternating rainy and dry periods, Christiania 1876.

— Kurze Uebersicht meiner Hypothese der geolog. Zeitrechnung, Geol. Fören. Förhandl., Bd. 12, Heft 1.

Blytt, A., Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate, Engler's Botan. Jahrbücher, Bd. II, p. 1—50 und p. 177 bis 184.
— Ueber Wechsellagerung und deren muthmassliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten, „Biolog. Centralblatt", III, No. 14 u. 15.
— On variations of climate in the course of time, Christiania Videnskabs-Selskabs Forh. 1886, No. 8.
Bode, A., Notizen, gesammelt auf einer Forstreise durch einen Theil des Europ. Russlands, St. Petersburg 1854. (19. Bändchen d. Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches, v. Baer u. Helmersen.)
— Verbreitungs-Grenzen der wichstigsten Holzgewächse des Europ. Russlands. Mit einem Vorwort von K. E. v. Baer, nebst 3 Karten. (Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches etc., Bd. 18, St. Petersburg 1856, p. 1—78.)
Böttger, O., Spermophilus citillus var. superciliosus Kaup, im 14. Bericht des Offenbacher Vereins f. Naturkunde, 1873, p. 103—122 nebst Taf. II.
— Die Mollusken-Fauna der russ. Gouvernements Poltawa, Perm und Orenburg, Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoolog. Gesellsch., 1889, p. 120 ff.
Boule, Marcellin, Paléontologie stratigraphique de l'homme, Abdruck aus d. Révue d'Anthrop., Paris 1889.
Brandt, J. F., Considérations sur les animaux vertébrés de la Sibérie Occidentale, Abdruck aus Tchichatscheff's Voyage scientifique dans l'Altai etc., p. 419—466.
— Remarques sur la classification des Gerboises etc., Bull. Acad. Petersburg, Tome II, No. 14 u. 15 (1843).
— Observations sur les différentes espèces de Sousliks de Russie etc., ebendort, No. 23 u. 24.
— Ueber die russisch-sibirischen Hamster-Arten, Mélanges biologiques, Tome II, 1854.
— Zoogeographische und Paläontologische Beiträge, St. Petersburg 1867.
— Neue Untersuchungen über die in den altaischen Höhlen aufgefundenen Säugethierreste, Mélanges biologiques, Tome VII, 1870, p. 359—438.
Brandt-Woldrich, Diluviale europ.-nordasiatische Säugethierfauna und ihre Beziehungen zum Menschen, St. Petersburg 1887.
Brehm's Illustr. Thierleben, 2. Auflage, Leipzig 1876—1878.
Brauer, Aug., Die arktische Subregion, Zoologische Jahrbücher, herausgegeben v. Spengel, Bd. III, p. 189—308 nebst 1 Karte.
v. Brincken, Ansichten über die Bewaldung der Steppen, Braunschweig 1833.
Bunge, Berichte über die v. d. K. Acad. d. Wiss. ausgerüstete Expedition nach d. Neusibir. Inseln und dem Jana-Lande, St. Petersburg 1886.
v. Cohausen, Ueber die Höhlenfunde . . . bei Steeten a. d. Lahn, Ann. d. Ver. f. Nassauische Alterthumsk., 1879, Bd. 15, p. 323—342.

Coues und Allen, Monographie der nord-americanischen Nager, Geolog. Survey of the Territories, Bd. XI, Washington 1877.
Czernay, A., Beitr. z. Fauna des Charkow'schen und der anliegenden Gouvernements, Bull. Nat. Mosc., 1850, Bd. 23, p. 603—634. (Vögel und Fische.)
— Beobachtungen, gesammelt auf Reisen im Charkow'schen und den anliegenden Gouvernements in den Jahren 1848 und 1849, ebenda, 1851, Bd. 24, p. 269—280. (Säugethiere, Reptilien und Amphibien.)
Dames, Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, Sammlung gemeinverständl. Vorträge, Heft 479, Berlin 1886.
Darwin, Charles, Reise eines Naturforschers um die Welt, deutsch v. V. Carus, Stuttgart 1875.
Dawkins, Boyd, Die Höhlen und die Ureinwohner Europas, deutsch von Spengel, Leipzig u. Heidelberg, 1876.
Demidoff, Voyage dans la Russie Méridionale et la Crimée, Bd. 3. (Observations sur la faune Pontique, bearb. von Alex. v. Nordmann), Paris 1840.
Döderlein, L. und Schumacher, E., Ueber eine diluviale Säugethier-Fauna aus dem Ober-Elsass, Sep.-Abdr. aus d. Mitth. d. Commission f. d. geolog. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. I, p. 123—135.
Dupont, L'homme pendant les âges de la pierre dans les environs de Dinant-sur-Meuse, 2. Ausg., Paris 1872.
Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode, 2 Bde. Leipzig 1879 u. 1882.
— Referat über Loew's „Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen", Botan. Jahrb., I, p. 75.
Eversmann, Addenda ad cel. Pallasii Zoographiam Rosso-Asiaticam, Kasan 1835—1843.
— Mitth. über einige neue und einige weniger gekannte Säugethiere Russlands, Bull. Soc. Nat. Moscou, 1840, p. 3—59.
— Einige Beiträge zur Mammalogie und Ornithologie des Russ. Reichs, ebenda, 1848, Bd. 21, p. 186—227.
— Einige Beiträge zur Ornithologie Russlands, ebenda, 1850, Bd. 23, p. 564—579.
— Noch ein kleiner Beitrag zur Mammalogie und Ornithologie d. Russ. Reichs, ebenda, 1853, Bd. 26, p. 487—501.
— Zoolog. Erinnerungen aus den südwestl. Vorgebirgen des Urals, Bull. d. Petersb. Acad., Bd. II, 1844, p. 116 ff.
— Kurze Bemerkungen über das Vorkommen und die Verbreitung einiger Säugethiere und Vögel in den wolgo-uralischen Gegenden und den Steppen der Kirgisen, Nouv. Mém. Nat. Moscou, Bd. 10, 1855, p. 267—281.
Finsch, O., Reise nach West-Sibirien, Wissenschaftliche Ergebnisse. Wirbelthiere. Wien 1879. (Aus d. Verh. d. zool.-botan. Ges. in Wien.)
— Reise nach West-Sibirien im Jahre 1876. Berlin 1879.

Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie u. Systematik der Vögel, Cap. 6 (als Sep.-Abdr. ersch.), Jena 1888.
Gaudry, Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, Heft 1, Paris 1876.
— De l'existence des Saïgas en France à l'époque quaternaire, Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, Heft 2, Paris 1880.
Gérard, Faune historique des mammifères sauvages d'Alsace, Colmar 1871.
Gervais, P., Recherches sur l'ancienneté de l'homme, Paris 1867.
Goebel, Reise in d. Steppen des südl. Russlands, Dorpat 1838, 2 Bde.
Goldfuss, Osteologische Beitr. z. Kenntn. verschiedener Säugethiere der Vorwelt, in „Nova Acta", 1821, X, p. 455—502 und 1823, XI, p. 449—490.
Grisebach, Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung, 2 Bde., Leipzig 1872.
Hehn, V., Culturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergange aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa, 3. Aufl., Berlin 1877.
Helmersen, Reise nach dem Ural und der Kirgisensteppe, Beiträge z. Kenntn. d. Russ. Reichs, Bd. 5, 1841.
Hensel, Insectenfresser und Nager der Diluvialformation, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges., 1855, p. 458 ff.
— Beiträge z. Kenntniss der Thierwelt Brasiliens, Zoolog. Garten 1876, p. 140 ff.
— Craniologische Studien, „Nova Acta", Bd. 42, No. 4, Halle 1881.
v. Herder, Referat über Aggjenko's geobotanische Reise in das Gouv. Nischne-Nowgorod, Botan. Centralblatt, 1886, Bd. 28, p. 43 ff.
— Referat über Köppen's „Geogr. Verbreitung der Nadelhölzer im europ. Russland und im Kaukasus". Beilage: Versuch einer Eintheilung des europ. Russlands nach Gebieten von Holzpflanzen. (Das Original ist russisch.) Ebendort, p. 75 ff.
v. Humboldt, A., Ansichten der Natur, 3. Aufl., Stuttgart u. Tübingen 1849.
Jentzsch, Alfred, Das Quartär der Gegend um Dresden und über die Bildung des Löss im Allgemeinen, Zeitschr. f. d. ges. Naturw., 1872, Bd. 40, p. 1—99.
— Bericht über die geolog. Durchforschung der Provinz Preussen im Jahre 1877, Königsberg 1878, p. 46 f.
— Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland, Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt für 1884.
Joly, Der Mensch vor der Zeit der Metalle, Leipzig 1880.
Kafka, J., Die diluvialen Murmelthiere in Böhmen, Sep.-Abdr. aus dem Sitzungsb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss., 1889, p. 195—207.
Karpinski, A., Uebersicht der physiko-geographischen Verhältnisse des Europ. Russlands während der verflossenen geologischen Perioden. Mit einer Karte. Beiträge z. Kenntn. d. Russ. Reichs, 3. Folge, Bd. 4, 1888, p. 143—188.

Keilhack, K., Ueber präglaciale Süsswasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands, Jahrbuch d. k. preuss. geolog. Landesanstalt, Berlin 1883, p. 133 ff.

Kessler, Einige mammalogische Notizen (sc. aus der Gegend von Orel), Bull. Nat. Mosc., 1858, Bd. 31, I, p. 567—580.

Keyserling und Blasius, Die Wirbelthiere Europas, Braunschweig 1840.

Kinkelin, Fr., Die Urbewohner Deutschlands, Lindau u. Leipzig 1882.

— Der Pliocaensee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe, Frankfurt a. M. 1889.

Kirchhoff, Alfred, Unser Wissen von der Erde, Prag und Leipzig 1884, Bd. I.

— Einleitung in die Länderkunde von Europa, Prag und Leipzig 1886.

Klockmann, Die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels etc., Jahrbuch d. k. preuss. geolog. Landesanstalt, 1883, p. 238 ff.

Koch, Anton, Neue Daten z. Kenntn. d. diluv. Fauna d. Gegend von Klausenburg, in d. Medic.-Naturwiss. Mitth. von Klausenburg, 1888, p. 111 ff.

v. Köppen, P., Ueber den Wald- und Wasser-Vorrath im Gebiete der oberen und mittleren Wolga, mit e. Vorwort von K. E. v. Baer, Beitr. z. Kenntn. d. Russ Reichs, Bd. 4, p. 165—268.

Köppen, Fr. Th., Das Fehlen des Eichhörnchens und das Vorhandensein des Rehs und des Edelhirsches in der Krim, St. Petersburg 1882. Sep.-Abdr. aus d. Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs.

— Geograph. Verbreitung der Holzgewächse des europ. Russlands und des Kaukasus, St. Petersburg 1888 u. 1889. (Beitr. z. Kenntn. des Russ. Reichs, 3. Folge, Bd. 5 u. 6.) Dem 6. Bande sind 5 Verbreitungskarten beigefügt.

Laube, Ueber Spuren des Menschen aus der Quartärzeit in der Umgebung von Prag, Sep.-Abdr. aus „Lotos, Jahrb. f. Naturw.“, 1882, Neue Folge, Bd. III.

Ledebour, Reise durch das Altai-Gebirge u. die songoorische Kirgisensteppe, Berlin 1829.

Leppla, A., Zur Lössfrage, Geognostische Jahreshefte, Kassel 1889, Jahrg. 2, p. 176 ff.

Lessing, Beiträge zur Flora des südlichen Urals und der Steppen, „Linnaea“, Bd. 9, Halle 1835.

Liebe, K. Th., Die Lindenthaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen, Archiv für Anthrop., Bd. IX, p. 155—172.

— Die Lindenthaler Hyänenhöhle, 17. und 18.—20. Jahresbericht der Ges. v. Freunden d. Natur in Gera, 1875 u. 1878.

— Das diluviale Murmelthier Ostthüringens und seine Beziehungen zum Bobak und zur Marmotte, „Zoolog. Garten“, 1878, Heft 2.

— Die foss. Fauna d. Höhle Vypustek in Mähren, Sitzungsber. Acad. d. Wiss.. Wien 1879, Mai-Heft.

Lorenz, „Tetrao tetrix am Nordabhange des Kaukasus“, Cabanis' Journ. f. Ornithologie, 1889.

Löw, E., Ueber Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande, „Linnaea", Bd. 42, p. 511 ff.
Makowsky, A., Der Löss von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Thieren und Menschen, Brünn 1888.
Marschall, W., Deutschlands Vogelwelt im Wechsel der Zeit, Hamburg 1886.
Maska, K. J., Der diluviale Mensch in Mähren, Neutitschein 1886.
v. Middendorff, A. Th., Sibirische Reise, Bd. II u. Bd. IV, St. Petersburg 1853 u. 1874.
Much, M., Ueber die Zeit des Mammuth etc., Mitth. der Anthrop. Ges. in Wien, Bd. IX, 1882, p. 18—54.
Much, Rud., Die Mammuthjäger-Station bei Predmost im österr. Kronlande Mähren, v. Jap. Steenstrup, aus dem Dänischen übers., Mitth. der Anthrop. Ges. in Wien, 1890, p. 1 ff.
Nazarow, P. S., Recherches zoologiques des Steppes des Kirguiz, Bull. Nat. Moscou, 1886.
Nehring, Alfred, Fossile Lemminge und Arvicolen aus dem Diluviallehm von Thiede bei Wolfenbüttel, Zeitschrift f. d. ges. Naturwiss. 1875, Bd. 45, p. 1—28 nebst Tafel.
— Ueber Ausgrabungen diluvialer Thiere bei Westeregeln unweit Oschersleben, Verh. Berl. anthrop. Ges. v. 16. Oct. 1875, p. 6.
— Beiträge zur Kenntniss der Diluvialfauna:
1. Alactaga jaculus foss., Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss., 1876, Bd. 47, p. 1—68 nebst Tafel.
2. Spermophilus altaicus foss.
3. Arctomys bobac foss., ebenda, 1876, Bd. 48, p. 177—236 nebst Tafel.
4. Kleinere Mittheilungen, ebenda, 1877, Bd. 50, p. 295 ff.
— Neuer Bericht über Ausgrabungen bei Thiede und Westeregeln, Berl. anthrop. Ges., Sitzungsber. v. 21. Oct. 1876.
— Ueber die boreale Säugethierwelt eines ehemaligen, zwischen Halberstadt und Magdeburg gelegenen Steppengebietes, ebendort, Sitzung v. 16. Dec. 1876.
— Gab es im vorgeschichtlichen Deutschland Steppen? „Gaea", herausg. v. Klein, 1877, p. 218—223.
— Die quaternären Faunen von Thiede und Westeregeln, nebst Spuren des vorgeschichtl. Menschen, Arch. f. Anthrop., 1877, p. 359—398 und 1878, p. 1—24. (Auch separat erschienen, Braunschweig 1878).
— Lebten zu Cäsar's Zeiten Renthiere im hercynischen Walde? „Globus", 1878, Bd. 34, No. 6 u. 7.
— Ueber lebende und fossile Ziesel, „Zoologischer Garten", 1878, p. 257—265.
— Die quaternären Ablagerungen der Gypsbrüche von Thiede und Westeregeln. Eine Entgegnung an Dr. A. Jentzsch und Dr. E. Tietze. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien, 1878, No. 12.
— Vervollständigte Liste der quatern. Faunen von Thiede u. Westeregeln, Neues Jahrb. f. Mineral., 1878, p. 845 f.
— Ueber neue Funde in Thiede, Verh. der Berl. anthrop. Ges. vom 22. Juni 1878 und vom 17. April 1880.

Nehring, Alfred, Fossilreste der Mikrofauna aus den oberfränkischen Höhlen, Beitr. z. Anthrop. und Urgeschichte Bayerns, Bd. II, p. 229—237.
— Fossilreste eines Wildesels aus der Lindenthaler Hyänenhöhle bei Gera, Zeitschr. f. Ethnologie, Berlin 1879, p. 137—143 nebst einer Tafel.
— Fossilreste kleiner Säugethiere aus dem Diluvium von Nussdorf bei Wien, Jahrbuch d. k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien, 1879, p. 475—492.
— Fossile Schneehühner in Deutschland, in der Zeitschrift „Die Natur", 1879, No. 45.
— Die geographische Verbreitung der Lemminge in Europa jetzt und ehemals, „Gaea", 1879, p. 663—671 u. 712—726.
— Die Raubvögel und die prähistor. Knochenlager, Correspondenzblatt d. Deutsch. Anthrop. Ges., 1879, No. 8.
— Neue Fossilfunde aus dem Diluvium von Thiede bei Wolfenbüttel. Verh. d. geolog. Reichsanstalt in Wien, 1880, No. 12, p. 209—213.
— Ueber Löss-Ablagerungen in Norddeutschland, „Globus", 1880, Bd. 37, No. 1.
— Ein Höhlenfund in der Hohen Tatra, „Globus", 1880, Bd. 37, No. 20.
— Uebersicht über 24 mittel-europäische Quartär-Faunen, Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Ges., 1880, p. 468—509.
— Ein Spermophilus-Skelet aus dem Diluvium des Galgenberges bei Jena, mit 2 Tafeln, Neues Jahrb. f. Mineral., 1880, p. 118—129.
— Neue Beweise für die ehemalige Existenz von Steppendistricten in Deutschland, „Ausland", 1880, No. 26.
— Neue Notizen über fossile Lemminge, Neues Jahrbuch für Mineral., 1880, Bd. II.
— Ein Lösslager bei Mariaspring unweit Göttingen, ebendort.
— Dr. Roth's Ausgrabungen in oberungarischen Höhlen, Zeitschrift für Ethnologie, Berlin 1881, p. 96—109.
— Ueber den sog. Wolfszahn der Pferde, im Hinblick auf den genealogischen Zusammenhang der fossilen und lebenden Equiden, Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde in Berlin, 1882, p. 31 ff.
— Ueber Ulna und Fibula der Equiden, ebendort, p. 50 ff.
— Fossile Wildesel-Reste aus dem Diluvium von Westeregeln, ebendort, p. 53.
— Ueber die letzten Ausgrabungen bei Thiede, namentlich über einen verwundeten und verheilten Knochen vom Riesenhirsch, Verh. der Berl. anthrop. Ges. v. 11. März 1882.
— Ueber neue, bei Westeregeln gemachte Fossilfunde, sowie üb. d. Vorgeschichte des Pferdes in Europa, Ges. nat. Fr., 1883, p. 50—63.
— Ueber das fossile Vorkommen v. Cervus dama, Cyprinus carpio und Dreissena polymorpha in Norddeutschland, ebendort, p. 68 ff.
— The Fauna of Central-Europe during the Loess-Period, Geolog. Mag., London 1883, p. 51—58.
— Faunistische Beweise für die ehemalige Vergletscherung Norddeutschlands. „Kosmos", Jahrg. 1883, p. 173—185.

Nehring, Alfred, Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen und ihre Beziehungen zu den lebenden Pferden. Mit 5 lithogr. Tafeln. Sep.-Abdr. aus den „Landwirthsch. Jahrbüchern", herausg. von H. Thiel, Berlin 1884, p. 81—160.
— Ueber diluviale und prähistorische Pferde Europas, Ges. naturf. Freunde, 1884, p. 1—7.
— Ueber diluviale Reste von Schnee-Eule (Nyctea nivea Daud.) und Schnepfe (Scolopax rusticola L.), ebendort, p. 100 f.
— Ueber die Höhle von Holzen am Ith (Kreis Holzminden) und ihre Bedeutung als muthmaasslicher Schauplatz kannibalischer Mahlzeiten, Verh. Berl. anthrop. Ges., 1884, p. 83—96.
— Die diluviale Fauna der Provinz Sachsen und der unmittelbar benachbarten Gebiete, Tageblatt der Magdeburger Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte, 1884, p. 157—162.
— Ueber die quartäre Flora Deutschlands, Verh. d. Berl. anthrop. Ges. 1884, p. 461 ff.
— Ueber den Metacarpus eines sehr grossen Pferdes aus dem Diluvium von Mosbach, Ges. naturf. Freunde, 1885, p. 187 f.
— Ueber die Diluvialfaunen von Westeregeln und Thiede, ebendort, 1888, p. 39—44.
— Vorläufige Entgegnung auf Wollemann's Abhandlung über die Diluvialsteppe, ebendort, p. 153—156.
— Die Fauna eines masurischen Pfahlbaues, Naturwiss. Wochenschrift, herausgegeben von Potonié, Bd. III, 1888, No 2 (v. 7. Oct. 1888). Vergl. auch Neue deutsche Jagd-Zeitung, Berlin, 22. Dec. 1888.
— Ueber den Charakter der Quartärfauna von Thiede bei Braunschweig, Neues Jahrb. für Mineral. etc., 1889, Bd. I, p. 66—98. (Als Sep.-Abdr. erschienen Ende Nov. 1888.)
— Diluviale Wirbelthiere von Pösneck in Thüringen, ebendort, p. 205 bis 214.
— Ueber fossile Spermophilus-Reste von Curve bei Wiesbaden, Ges. naturf. Fr., 1889, p. 35—37.
— Ueber die gegen ihn gerichtete Wollemann'sche Polemik hinsichtlich der plistocänen Steppenfauna, ebendort, p. 37—51.
— Ueber Spermophilus rufescens foss. von Praunheim bei Frankfurt a. M., ebendort, p. 64—66.
— Ueber das Gebiss von Cervus maral Ogilby, sowie über Cervus maral foss., ebendort, p. 67—69.
— Ueber das fossile Vorkommen von Canis karagan, C. corsac, Felis manul und F. chaus im Plistocaen Mittel-Europas, ebendort, p. 109 bis 111.
— Ueber Conchylien aus dem Orenburger Gouvernement und ihre Beziehungen zu den Conchylien des mittel-europäischen Lösses, ebendort, p. 166—169.
— Ueber einige den Löss und die Lösszeit betreffende neuere Publicationen, sowie über Alactaga jaculus, ebendort, p. 189—196.
— Ueber paläolithische Feuerstein-Werkzeuge aus den Diluvial-Ablagerungen von Thiede bei Braunschweig, Verh. Berl. anthrop. Ges., 1889, p. 357 ff. Mit 15 Abbildungen.

Nehring, Alfred, Neue Funde aus dem Quartär von Thiede bei Braunschweig, Ges. nat. Fr., 1890, p. 78 f.
— Ueber eine anscheinend bearbeitete Geweihstange des Riesenhirschs aus dem Diluvium von Thiede, Verh. Berl. anthrop. Ges., 1890, Mai-Sitzung.
Nelson, Report upon Nat. Hist. Collections made in Alaska, Washington 1887.
Newton, E. T., The Vertebrata of the Forest Bed Series of Norfolk and Suffolk, London 1882.
Nöschel, Bemerkungen über die naturhistorischen, insbesondere die geognostisch-hydrographischen Verhältnisse der Steppe zwischen den Flüssen Or und Turgai, Kumak und Syr-Darja, Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, Bd. 18, p. 117—196.
v. Nordmann, A., Observations sur la faune Pontique, siehe unter Demidoff, Voyage dans la Russie, etc.
— Palaeontologie Südrusslands, Helsingfors 1858.
Pallas, Reise durch verschiedene Provinzen des Russichen Reichs, Petersburg 1771—1776, 3 Bde.
— Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reichs, Leipzig 1799—1801, 2 Bde.
— Novae Species quadrupedum e glirium ordine, Erlangen 1878.
— Zoographia Rosso-Asiatica, St. Petersburg 1831.
Penck, A., Mensch und Eiszeit, Arch. f. Anthrop., 1884, Bd. 15, Heft 3.
Peschel, O., Wüsten, Steppen und Wälder, Neue Probleme d. vergl. Erdkunde, 2. Aufl., Leipzig 1876, p. 180—198.
Petersen, W., Die Lepidopteren-Fauna des arktischen Gebiets von Europa und die Eiszeit, Beitr. zur Kenntn. des Russ. Reichs, 3. Folge, Bd. 4, St. Petersburg 1888, p. 1—142.
Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges, Halle 1889.
Pleske, Theod., Uebersicht der Säugethiere und Vögel der Kola-Halbinsel, St. Petersburg 1884 und 1886. (Beitr. zur Kenntn. d. Russ. Reichs, 2. Folge, Bd. 7 u. 9.)
Pohlig, H., Vorläufige Mittheilungen über das Plistocaen, insbesondere Thüringens, Zeitschr. f. Naturwiss., Halle 1885, Bd. 58, p. 258 ff.
— Briefliche Mittheilung über einige geologische Aufschlüsse bei Bonn, Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. 49, p. 811 ff. Siehe auch p. 798—807.
Portis, Ueber d. Osteologie v. Rhinoc. Merckii Jäg. und über die diluviale Säugethierfauna von Taubach bei Weimar, „Palaeontographica", 1877, Bd. 22, p. 143—162.
Potonié, Die Entwickelung der Pflanzenwelt Norddeutschlands seit der Eiszeit, „Kosmos", herausg. v. Vetter, 1886, Bd. I, p. 176—183.
Probst, J., Erörterungen über den Zusammenhang der klimatischen Zustände der letzten drei Erdperioden (Tertiär, Quartär und Gegenwart), Württemb. naturw. Jahreshefte, 1875.
— Zur klimatischen Frage, ebendort, 1881, p. 47 ff.
— Zur Kenntniss der quartären Wirbelthiere in Oberschwaben, ebendort, 1881, p. 114 ff.
— Das foss. Murmelthier und der Halsband-Lemming Oberschwabens, ebendort, 1882, p. 51 ff.

Radde, G., Reisen im Süden von Ost-Sibirien, Bd. I, St. Petersburg 1862.
— „Aus dem Kaukasus", im „Waidmann", 1889, Bd. 20, No. 45 und 50.
— Wissensch. Ergebnisse der im Jahre 1886 allerhöchst befohlenen Expedition nach Transcaspien, Bd. I, Zoologie, Tiflis 1890. (I. Radde und Walter, Die Säugethiere Transcaspiens.)
Rehmann und Ecker, Zur Kenntniss der quaternären Fauna des Donauthales, Archiv für Anthrop., Bd. IX, p. 81—95 und Bd. X, p. 399—408.
Reid, Cl., Notes on the geolog. history of the recent flora of Britain, Annals of Botany, 1888, Bd. II, p. 177 ff.
— Fossil arctic plants from the lacustrine deposit at Hoxne in Suffolk, Geolog. Mag., 1888, p. 441 ff.
Richardson, Angaben über lebende und fossile Säugethiere, in The Voyage of H. M. S. Herald, Zoology, I.
v. Richthofen, Ferd., China, Bd. I, Berlin 1877.
— Ueber die Bildung des Löss, Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien, 1878, p. 289—296.
— On the origin of the Loess, Geological Magazine, London 1882, Juli-Heft.
Roemer, Ferd., Die Knochenhöhlen von Ojcow in Polen, mit 12 Tafeln und 1 Karte, Cassel 1883.
Rudolf, Kronprinz v. Oesterreich, „15 Tage auf der Donau", Wien 1878.
Rytschkow, Orenburgische Topographie, deutsch von Jacob Rodde, Riga 1772.
Sandberger, Ueber Ablagerungen der Glacialzeit und ihre Fauna bei Würzburg, Verh. phys.-med. Ges. Würzburg, 1879, N. F. Bd. 14.
— Die Conchylien des Lösses am Bruderholz bei Basel, Verh. der naturf. Ges. in Basel, 1889.
Sauer, A., Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene, Sep.-Abdr. aus d. Zeitschr. f. Naturw., Halle 1889, Bd. 62.
Schäff, E., Beitrag z. genaueren Kenntniss der diluvialen Murmelthiere, Arch. f. Naturg., 1887, Jahrg. 53, Bd. I, p. 118 ff.
Schlosser, M., Ueber die Beziehungen d. ausgestorb. Säugethierfaunen und ihr Verhältniss zur Säugethierfauna der Gegenwart, Biolog. Centralblatt, 1888, Bd. 8, No. 19.
v. Schrenck, L., Der erste Fund einer Leiche von Rhinoceros Merckii, St. Petersburg 1880. Mit 3 Tafeln. (Mém. Acad. Sc. Petersb., 7. Série, Tome 27.)
Schrenk, A. G., Reise in d. östl. Kirgisensteppe, Beiträge zur Kenntn. d. Russ. Reichs, Bd. 7.
— Reise in den Nordosten des europ. Russlands durch die Tundren der Samojeden, Dorpat 1849—54, 2 Bde.
Schwarze, G., Die fossilen Thierreste vom Unkelstein in Rheinpreussen, Sep.-Abdr. aus d. Verh. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinlande etc., Jahrg. 36, Bonn 1879.

Steenstrup, J., Mammuthjäger-Stationen ved Predmost i det Oesterrigske Kronland Mähren, aus d. K. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1888, Kopenhagen 1889.

Struckmann, C., Ueber die bisher in der Provinz Hannover aufgefundenen fossilen u. subfossilen Reste quartärer Säugethiere, Sep.-Abdr. aus d. 33. u. 34. Jahresb. d. Naturh. Ges. in Hannover, Hannover 1884.

— Die Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz, Arch. f. Anthrop., Bd. 14, 1883, p. 191—234.

— Die Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz, 2. Artikel, Sep.-Abdr. aus d. Arch. f. Anthrop., Bd. 15, 1884.

— Ueber die Veränderungen in d. geograph. Verbreitung der höheren wildlebenden Thiere im mittl. Europa und speciell in Deutschland seit der älteren Quartärzeit bis zur Gegenwart, Kettler's Zeitschr. f. wiss. Geogr., 1883, Bd. III, p. 133 ff.

— Die ältesten Spuren des Menschen im nördlichen Deutschland, Zeitschrift d. hist. Ver. f. Niedersachsen, Hannover 1889.

Studer, Theoph., Ueber die Arctomys-Reste aus dem Diluvium der Umgegend von Bern, Sep.-Abdr. aus d. Mitth. d. Naturf. Ges. in Bern, 1888.

Tietze, E., Die Funde Nehring's im Diluvium bei Wolfenbüttel u. deren Bedeutung für die Theorien über Lössbildung, Verh. der geolog. Reichsanstalt in Wien, 1878, No. 6.

— Die geognost. Verhältnisse der Gegend von Lemberg, Jahrb. der geolog. Reichsanstalt in Wien, 1882, Heft I.

Virchow, R., Ueber die Existenz des Menschen während der Diluvialzeit in Norddeutschland, namentlich in der Gegend von Thiede, Verh. Berl. anthrop. Ges. vom 12. April 1878.

— Ueber Pflanzenreste aus dänischen Waldmooren, Verh. Berl. anthrop. Ges., 1884, p. 458 ff.

Wahnschaffe, F., Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Abhandlungen zur Specialkarte von Preussen, Bd. VII, Heft 1, Berlin 1885.

— Mittheilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes, Zeitschr. geolog. Ges., 1885, p. 897 ff.

— Ueber zwei conchylienführende Lössablagerungen nördlich vom Harz, Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt für 1886, p. 253—258.

— und Salisbury, Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges., 1888, p. 262 ff.

Wallace, Die geograph. Verbreitung der Thiere, übers. v. A. B. Meyer, Dresden 1876.

Wankel, Die Mammuthlagerstätte bei Predmost in Mähren, Corresp.-Blatt d. Deutschen anthrop. Ges., 1890, No. 5.

Winge, H., Jordfundene og nulevende Gnavere (Rodentia) e Museo Lundii, Kopenhagen 1889.

Winterfeld, Ueber quartäre Musteliden-Reste Deutschlands, Berlin 1886, Sep.-Abdr. a. d. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.

Wlangali's Reise nach d. östl. Kirgisen-Steppe, übersetzt v. Dr. Loewe, Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs, Bd. 20.

Woldrich, J. N., Diluviale Fauna von Zuzlawitz bei Winterberg im Böhmerwalde, I.—III. Theil, Wien 1880—1884 mit 11 lithographirten Tafeln.
— Beitr. zur Geschichte des foss. Hundes, etc., Mitth. der Wiener anthrop. Ges., 1882, Bd. XI, p. 8 ff.
— Die diluvialen Faunen Mittel-Europas und eine heutige Sareptaner Steppenfauna in Niederösterreich, Mitth. d. Wiener anthrop. Ges., 1882, Bd. XI, p. 183 ff.
— Beitr. z. Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Oesterreichs mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes, Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt in Wien, Bd. 32, Sep.-Abdr., Wien 1883.
— Zoogeographische Resultate der Durchforschung von Spaltenhöhlen im Böhmerwalde, Mitth. d. Section f. Höhlenkunde, (1883?).
— Diluviale Arvicolen aus den Stramberger Höhlen in Mähren, Sitzungsber. Acad. d. Wiss., Wien 1884, I. Abth., Dec.-Heft.
— Zur diluvialen Fauna der Stramberger Höhlen, Verh. d. geolog. Reichsanstalt in Wien, 1886, No. 16.
— Die ältesten Spuren der Cultur in Mittel-Europa, mit besonderer Berücksichtigung Oesterreichs, Wien 1886.
— Diluv. Funde in den Prachower Felsen bei Jicin in Böhmen, Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt in Wien, 1887, Heft 2.
— Diluviale europäisch-nordasiatische Säugethierfauna etc., siehe unter Brandt.
Wollemann, A., Ueber Gliederung und Fauna der Diluvialablagerungen im Dorfe Thiede bei Braunschweig, Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges., Bonn 1887, p. 260—268.
— Ueber die Diluvialsteppe, Verh. d. nat. Ver. in Bonn, Jahrg. 45, 1888, p. 239—291.
— Einige Worte zur Entgegnung auf Nehring, Ueber den Charakter der Quartärfauna von Thiede bei Braunschweig, Verh. d. nat. Ver. in Bonn 1889, Jahrg. 46.

Alphabetisches Sach-Register.

(Die geographischen Namen sind nicht berücksichtigt worden.)

(Die Zahlen bezeichnen die Seiten.)

Absinth-Steppen 62, 89.
Acacia sibirica 51.
Adler 122.
Adler-Bussard 70.
Aeolische Ablagerungen 128.
Africas faunistischer Einfluss auf Süd-Europa 233.
Alactaga 72 ff., 198, 210, 214, 223.
— acontion 67, 77, 79, 182.
— decumanus 74.
— geranus 181.
— jaculus 67, 72 ff., 79.
— — fossilis 175 f., 181 f., 225, 228.
— tetradactylus 74.
Alauda alpestris 21, 39, 113.
— arvensis 113.
— leucoptera 70, 113.
— pispoletta 113.
— tatarica 70, 113.
Alnus glutinosa 63.
— incana 63.
— viridis 15.
Alopecurus 9.
Alpenlerche 21, 39. 113.
Alpen-Pfeifhase 36.
Amphibien 71, 121, 210.
Amygdalus nana 51, 53, 59, 64.
Andromeda polifolia 15.
Anas boschas 210.
— crecca 210.
Antilopen 52, 96.
Antilope saiga 52, 67, 90, 96, 186.
— subgutturosa 91, 96.
Aquila albicilla 118.
— chrysaëtus 117.
— fulva 117.
— imperialis 117.
— naevia 118.
— orientalis 70.
Arctomys bobac (baibac) 49, 67, 82 f., 89, 175, 177, 183.
— marmotta 183.
Arctomys sp. 36.
Arctostaphylos alpina 11, 16.
Ardea 52, 112.
Arier, Ursitze der 231.
Arkal-Wildschaf 69, 111.
Arktische Säugethiere 20.
— — in Mittel-Europa 167.
— Steppen 5, 26.
— Vogel-Arten 21.
— — in Mittel-Europa 167.
Armeria alpina 16.
Artemisia 9.
Arvicola agrestis 33.
— amphibius 20, 33, 69, 86, 101, 202.
— arvalis 69, 86, 105, 119.
— gregalis 86, 175, 185, 210, 214.
— obscurus 20, 32 f.
— oeconomus 86, 185.
— ratticeps 33.
— rufocanus 33.
— rutilus 33.
— socialis 86.
Asiens faunistische Bedeutung 231 ff.
Atriplex-Arten 53.
Auerhuhn 49, 115 f.
Auerochsen-Zeit 225.
Bachstelzen, diluviale 210.
Bär, gemeiner 21, 35 f., 49, 69, 101, 123, 197.
Bären in den Steppen-Gebieten 49, 101, 123.
— in der Tundra 13.
Baraba-Steppe 8.
Barren-Grounds 5 ff., 30.
Baschkiren-Land 48.
Baummarder 36, 68, 191, 194.
Baumschläfer 69, 103, 199.
Bedeutung der Steppen für die primitive Cultur der Menschen 141, 236 f.
Begriff der Steppe 7 f., 46 ff., 173.
Berberis dametorum 51.
Betula alba 62, 63.

Betula nana 17, 158, 168.
Biber 36, 49, 69, 105. 202.
Birken 8, 15, 49, 56, 62 f., 64.
Birkenmaus 103.
Birkhuhn 49, 70, 99, 114 ff., 210.
Bisam-Spitzmaus 68, 191.
Bisam-Ratte 99.
Bison americanus 139, 207.
— europaeus 206 f.
— priscus 139, 206 f.
Blindmaus 67, 87, 144, 185.
Bobak 67, 82 f., 122, 183.
Bos primigenius 139, 206 f.
— taurus 206 f.
Brandmaus 69, 104, 202.
Büffel der Prärien 139.
Bufo viridis 71, 211.
— vulgaris 71, 211.
Buran 44, 129.
Bussard, gemeiner 118.
Buteo desertorum 70.
— ferox 70.
— lagopus 21, 40 f., 118.
— vulgaris 118.
Callitriche autumnalis 15.
Canis aureus 68, 97, 194.
— caragan 67, 89, 185.
— corsac 67, 89, 185.
— lagopus 20, 29 f., 167.
— lupus 21, 35, 68, 97.
— vulpes 21, 35, 68, 97, 194.
Caprimulgus europaeus 121.
Caragana frutescens 51.
Caraganen-Gebüsch 64.
Carthusa Mathioli 15.
Castor fiber 69, 105, 202.
Cervus alces 69, 107 f., 202.
— capreolus 69, 109, 202.
— canadensis 203 f.
— elaphus 69, 110, 202.
— elaphus-canadensis 203.
— euryceros 205.
— eustephanus 203 f.
— maral 110, 203.
— pygargus 69, 107, 109, 203.
— tarandus 20, 30, 69, 108, 167, 169, 202.
— xanthopygus 204.
Chamaemorus 15.
Charakterthiere bestimmter Regionen 134, 144, 160.
— der subarktischen Steppen 67.
— der Tundren 20 ff.
Chenopodien 53.
Chondrula tridens 213.
Cionella lubrica 213.
Circus aeruginosus 119.
Circus cineraceus 119.
— cyaneus 119.
— pallidus 70.
Cladonia 11.
Clausilia sp. 214.
Columba oenas 121.
— palumbus 121.
— turtur 121.
Conchylien-Transport durch Vögel 47.
— — durch Wind 215.
Continental-Klima 173, 179, 227.
Coprolithen von Hyaena spelaea 194.
Cricetus arenarius 67, 85, 184.
— frumentarius 85, 199 ff.
— nigricans 67, 85.
— phaeus 67, 74, 85, 102, 184, 228.
— songarus 67, 85.
— vulgaris 69, 85, 199 ff.
Crocidura araneus 68, 94.
— leucodon 68, 94.
Crossopus fodiens 68, 94.
Crustaceen, polare 232.
Corvus corax 21, 39.
Cuculus canorus 121.
Cultur-Steppe 104, 201, 234.
Cypripedien 53.
Dachs 69, 101, 196, 200.
Dianthus 9, 10.
Dipus jaculus 49, 102.
— lagopus 76.
— platurus 75 f.
— sagitta 73, 75.
— telum 73, 75.
Draba 9.
Dryas octopetala 168.
Dschiggetai 67, 91, 176, 187.
Eberesche 15.
Edelhirsch 69, 110, 123, 139, 191, 202.
Edeltannen 49.
Eichen 49, 56, 63.
Eichhörnchen 36, 69, 102, 191, 198.
— fliegendes 69, 102.
— -Zeit 225.
Eidechse, gemeine 71.
— grüne 71.
Eisboden der Tundren 8.
Eisfuchs 20, 29 f., 152, 162.
Eissteppen 5.
Eiszeit 1 f., 131 ff., 155, 159, 222 ff.
— erste 135, 156, 222 ff.
— zweite 156, 222 ff.
— dritte 222 ff.
Elch, Elenthier 36, 49, 69, 107 f., 202.
Elephant, africanischer 136.
— indischer 137.
Eliomys dryas 69, 103, 199.

Eliomys nitela 103.
Ellobius talpinus 67, 87, 185.
Elymus 9.
Empetrum nigrum 11, 15, 16.
Emys europaea 71.
Enten 21, 51, 122.
— diluviale 210.
Equiden 139.
Equus asinus 187.
— caballus ferus 67, 91 f., 187 ff.
— hemionus 67, 91, 176, 187.
— onager 91.
Erhaltungszustand fossiler Thierreste in Steppen-Gegenden 179 f.
— — — in Wald-Gegenden 180.
Erinaceus europaeus 68, 94.
— auritus 88 f., 185.
Eriophorum 10.
Erlen, 49, 63 f.
Erratische Blöcke 131, 223.
Esel, wilder 52, 91.
Esparsette 58.
Espen 8, 57, 63 f.
Falco aesalon 118.
— lanarius 118.
— peregrinus 118.
— subbuteo 118.
— tinnunculus 118.
Falken 122.
Fasanen 52.
Fauna der Glacialzeit 132 ff.
— d. russ. u. sibir. Steppen-Gebiete 67 ff.
— der postglacialen Steppen 174 ff.
— der postglacialen Tundren 145 ff.
Feldhase, gemeiner 69, 105 f.
Feldmaus, gemeine 69, 105.
Feld-Spitzmaus 68.
Felis catus ferus 68, 95, 186.
— chaus 68, 95, 192.
— irbis 68.
— jubata 96.
— lynx 68, 95.
— manul 67, 90, 185.
— pardus 96.
— servalina 68, 95 f.
— spelaea 169, 193, 233.
— tigris 68, 96, 193.
Felsen-Tundra 6.
Fichten 49, 50, 55, 62 f.
Fische 71, 121, 211 f.
Fisch-Adler 118, 211.
Fischfressende Raubvögel 211 f.
Fischotter 49, 52, 100, 195.
Fischreste, diluviale 211 f.
Fledermäuse 68, 93.
Flugsand 43, 126 f., 218 f., 223.
Fluviatile Ablagerungen 220.
Foetorius erminea 21, 34, 69, 98, 195.
— Eversmanni 69, 100, 195.
— lutreola 69, 195.
— putorius 69, 100, 195.
— sarmaticus 69, 100, 195
— vulgaris 21, 34, 69, 99, 195.
Fringilla-Species 210.
Fritillarien 53.
Frösche 51, 71, 211.
Fruchtbäume 66.
Fuchs, gemeiner 21, 35, 49, 68, 97, 123, 194.
Fundorte fossiler Lemmings-Reste 147 f.
— — Murmelthiere 183.
— — Pfeifhasen 184.
— — Pferdespringer 181 f.
— — Saiga-Antilopen 186.
— — Steppen-Hamster 184.
— — Ziesel 182.
Fussbau der Einhufer 91 f.
— der Springmäuse 73 f.
Gänse 21, 50, 51, 122.
Gartenschläfer 103.
Gebirgs-Schneehuhn, 21, 38, 167.
Geier 117.
Gepard 96.
Germanische Urwälder 235.
Gestalt Europas in der Steppenzeit 226 f.
Gewitter in den Steppen 50, 125 f.
Gewölle der Raubvögel 151.
Glacialperiode 2, 131 ff., 155, 222 ff.
Gletschermassen 132, 179, 223.
Golfstrom 226 f.
Grosstrappe 70, 111 f., 209 f.
Gulo borealis 21, 33 f., 69, 101, 167, 196.
Gypsbruch von Thiede 152 ff.
— von Westeregeln 169 f., 175.
Gypsfelsen in den Steppen 50.
Hagelschlag in den Steppen 125.
Halimocnemis crassifolia 53.
Halsband-Lemming 20, 22 ff., 146, 150.
Hamster-Arten 67, 85 ff., 184, 199 ff.
— gemeiner 69, 85, 199 ff., 229.
— Reiss- 85.
Hanf 58.
Hauspferd 188 f.
Haus-Spitzmaus 68.
Hausthiere in den Steppen 123.
— in den Tundren 41.
Heimath des Hauspferdes 188 f.
— des norweg. Lemmings nach Pleske 157.
Helix arbustorum 214.
— fruticum 214.
— hispida 213.

Helix hortensis 213, 214.
— obvoluta 213.
— pulchella 168, 213.
— tenuilabris 168, 213.
— striata 213.
— — var. Nilssoniana 215.
Herkunft der postglacialen Steppen-Fauna 228 f.
— des Dachses 196, 200.
— des Hamsters 200.
Hermelin 21, 34, 49, 69, 98, 123, 195.
Hippopotamus amphibius 208 f.
Hirundo riparia 41.
— rustica foss. 210.
— urbica 41.
Hirsche, siehe Cervus.
Hochsteppe 46, 81. 88.
Höhlenbär 155, 197.
Höhlenbären-Zeit 225.
Höhlenhyäne 193, 205, 233.
Höhlenlöwe 193, 233.
Hohltaube 121.
Hornloses Rindvieh 41 f.
Hügelland in den Tundren 11.
Hühnerhabicht 118 f.
Hyaena crocuta 193.
— spelaea 193, 205, 233.
Hyänenhöhle, Lindenthaler 175.
Hyänen-Skelet, fossiles 193, 214.
Hyalina radiatula 213.
Hystrix cristata 202
— hirsutirostris 69, 105, 202.
Jaculus 104.
Ibex alpinus 206.
— sibiricus 69, 111.
Igel, gemeiner 68, 94.
— langöhriger 88, 185.
Iltiss 49, 99, 195.
Insecten 72.
Insectenfresser 68, 94.
Interglacialzeit 156, 223.
Irbis 68.
Ischim-Steppe 8, 48.
Juniperus nana 15.
Kaiser-Adler 117.
Kameele 129.
Karagan-Fuchs 49, 67, 89, 185.
Katzen, siehe Felis.
Kiefer 56, 63.
Kirgisen-Steppen 50, 54, 62 ff., 123.
Kirschbaum, wilder 64.
Klima-Aenderungen 157 f., 177 ff., 234.
Klima der Glacialzeit 131.
— der Postglacialzeit 179.
— continentales 173, 179, 227.
— oceanisches 227, 234.
Klima der Steppen 9, 124 f.
— der Tundren 9
Knoblauchskröte 71.
— fossil 211.
Kolkrabe 21, 39.
Korsak-Fuchs 67, 89, 123, 185.
Kraniche 50.
Kreuzotter 71.
Kukuk 121.
Kulan 52, 91.
Lacerta agilis 71.
— viridis 71.
Lacustrine Ablagerungen 220.
Lärchen 13, 49, 63, 169.
Lagerstätten fossiler Knochen 130, 152, 169 ff., 179 f.
Lagomys alpinus 36.
— hyperboreus 184, 225.
— pusillus 67, 83 ff., 175, 177, 184, 225.
Lagopus albus 21, 37, 70, 113 f., 167, 210.
— alpinus 21, 38, 167.
Lappländischer Ammer 21, 38.
Laubhölzer in den Steppen 57.
Ledum palustre 15.
Lehmsteppe 76, 81.
Lerchen-Arten 39, 70, 113.
— diluviale 210.
Lerche, tatarische 70.
— weissflügelige 70.
Lerchenfalk 118.
Lemming, Halsband- 20, 22, 146, 163, 167.
— Norwegischer 25, 27, 28, 146.
— Obischer 20, 24, 146, 163, 167, 176.
— Steppen- 67, 86, 119, 185.
— Wald- 27 ff.
Lemminge 22 ff., 135, 144, 145, 176.
— fossile 145 ff., 161 f., 209.
Lemmings-Zeit 208, 225.
Lepidopteren-Fauna 230.
Lepus minutus 84.
— timidus 69, 105 f., 202.
— variabilis 20, 30, 69, 106, 167, 202.
Limnaeus pereger 213, 215.
Löss 128, 179, 217 ff., 224.
Lössähnliche Ablagerungen 217 ff.
Lössfrage, die 218.
Lösstheorie v. Richthofen's 179, 218, 221.
Lonicera Pallasii 15.
— tatarica 62.
Luchs, gemeiner 68, 95, 191.
— kleiner Sumpf- 68, 95, 192.
Lutra vulgaris 69, 100, 195.
Luzerne 58.

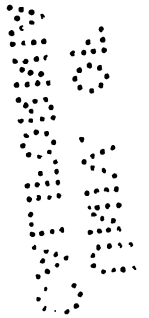
Mäuse, siehe Mus und Arvicola.
Mäuse-Bussard 118.
Mammuth 137, 162, 209.
Mammuth-Reste 45, 138, 163 ff.
Mammuth-Hypothese, Steenstrup'sche 138, 163.
Mammuth-Zeit 225.
Manul-Katze 67, 90, 185.
Maral-Hirsch 110, 203.
Marder 49, 68, 97, 194.
Maulwurf, blinder 94.
— gemeiner 68, 94, 192.
Maulwurfs-Ratte 67, 87, 185.
Mehlschwalbe 41.
Meles taxus 69, 101, 196, 200.
Meriones meridianus 88.
— opimus 88.
— tamaricinus 67, 87 f.
Mespilus cotoneaster 51.
Milan, schwarzbrauner 118 f., 211.
Milvus ater 118 f.
Misothermus 23.
Mischung von Steppen- und Waldthieren 122 f., 190 ff.
Mollmaus 104.
Mollusken 71, 121, 168, 212 f.
Mollusken-Fauna von Poltawa, Perm und Orenburg 71, 215.
Moor-Schneehuhn 21, 37, 70, 113 f., 167, 210.
Moossteppen 5.
Moschus-Ochs 20, 31 f., 162, 206.
Mücken 13, 51.
Murmelthier, Alpen- 183.
— nord-sibirisches 36.
— Steppen- 82 f., 122, 175.
Mus agrarius 69, 99, 104, 119, 202.
— lineatus 119.
— minutus 69, 99, 104, 119, 202.
— musculus 104.
— subtilis 51, 103.
— sylvaticus 69, 104, 119, 202.
Mustela foina 69, 98, 194.
— martes 68, 97, 194.
Myodes groenlandicus 23.
— hudsonius 23.
— lagurus 67, 86, 119, 185.
— lemmus 25, 27, 28, 145 f.
— luteus 87.
— obensis 20, 24 ff., 146 ff., 163, 167, 176, 193.
— schisticolor 27 ff.
— torquatus 20, 22 ff., 145 ff., 163, 167.
Myogale moschata 68, 191.
— pyrenaica 192.
Myoxus glis 69, 102, 199.
Nagethiere der russ. u. sibir. Steppen-Gebiete 67, 69, 72 ff., 102 ff.
— der postglacialen Steppen 181 ff.
Nashörner 137.
Nörz 69, 100, 195.
Obischer Lemming 20, 24 ff.
Om-Steppe 8.
Orenburgische Steppen 47 f.
Otis brevipes 210.
— tarda 70, 111 f., 209 f.
— tetrax 70, 89, 112.
Otter (Fischotter) 49, 52, 100, 195.
Ovibos moschatus 20, 31 f., 167, 206.
Ovis arkal 69, 111.
— borealis 36.
Oxytropis 9.
Paarhufer der subarktischen Steppen-Gebiete 69.
Pampas 181.
Pandion haliaëtos 118.
Pappeln 49, 55, 57.
Park-Landschaften 173 f.
Park-Steppe 174.
Patula ruderata 213.
— rotundata 213.
Pelias berus 71.
Pelobates fuscus 71, 211.
Pernis apivorus 118.
Pfeifhase, Alpen- 36.
— Zwerg-, 67, 83 ff., 175, 177, 184.
Pferd 41 f., 123, 129, 188 ff.
— wildes 67, 91 ff., 123, 175, 187 ff.
Pferdespringer, grosser 67, 72 ff., 175 f., 181 f., 225, 228, 233, 234.
— kleiner 67, 182.
— Fussbau der 73 f.
— -Zeit 225.
Pflanzen der ehemaligen Steppen 216.
— der ehemaligen Tundren Mittel-Europas 168.
Pflanzenfresser, die grossen 124, 136, 163.
— die kleinen 124, 136, 139, 225.
Pflanzenreste, vertorfte 169.
Pfriemengras 64.
— -Steppe 62, 89, 112.
Phasianus colchicus 52.
Phleum 9.
Phoca annellata 232.
— caspia 232.
— hispida 232.
— vitulina 232.
Phoenicopterus 52.
Pinus abies 63.
— larix 63, 169.

Pinus sylvestris 62, 63.
Pisidium henslowianum 215.
— pusillum 214 f.
Platalea 52.
Plecotus auritus 68, 93.
Plectrophanes lapponica 21, 38.
— nivalis 21. 38.
Polarweiden 18, 168.
Polemonium humile 16.
Polytrichum 12.
Populus nigra 63.
— tremula 63.
Potentilla 9.
Prunus cerasus 51.
— chamaecerasus 59, 64.
— padus 63.
— spinosa 53.
Pteromys volans 69, 102.
Pupa muscorum 168, 213.
Quercus pedunculata 56, 63.
Rana arvalis 71, 211.
— esculenta 71, 211.
— ridibunda 71, 211.
— temporaria 71, 211.
Raubthiere 68, 95, 192 ff.
Raubvogel-Gewölle 151.
Raubvögel der Steppen-Gebiete 117 ff., 120.
— nordische 151.
Rauchschwalbe 210.
Rauhfuss-Bussard 21, 40 f., 118, 151.
Rebhuhn 49, 99.
Regengüsse in den Steppen 50, 125.
Regio alpina 159.
— subalpina 158.
Reh 49, 69, 107, 109, 123, 139, 202.
Rennmäuse 87 f.
Renthier 13, 20, 30 f., 36, 108 f., 162, 202.
Renthierflechte 11, 12.
Renthier-Zeit 225.
Reptilien 70 f., 121, 210.
Reutmaus 104.
Rhinoceros-Cadaver 45.
— -Reste 209.
— Merckii 137.
— simus 137.
— tichorhinus 137, 163, 169, 175.
Ribes rubrum 14.
Richthofen'sche Lösstheorie 179, 218, 221.
Riesenhirsch 205.
Rindvieh 41 f., 123, 129.
Rinder keine specifischen Waldthiere 207.
Ringelnatter 71.
Ringeltaube 121.
Rosa 9.
Rubus arcticus 15.
Rückzug der Lemminge 151.
— der postglacialen Steppen-Fauna 233 f.
Russland während d. Glacialzeit 229 f.
Saalweiden 63.
Saiga-Antilope 52, 67, 90, 123, 139, 186, 228.
Salix arbuscula 13.
— hastata 12, 13, 15, 16.
— lanata 16.
— livida 13.
— polaris 168.
— pyrolaefolia 13.
Salsola-Arten 53
Salzsteppen 116.
Sandhosen 127.
Sandsteppen 85, 88, 116.
Sandwüsten 62, 76.
Saussureen 53.
Schaf, Haus- 41 f., 123, 129.
Schakal 68, 97, 194.
Schelch der Nibelungen 205.
Schermaus, 20, 33, 104, 202.
Schildkröten 51, 71.
Schlafmäuse 51, 69.
Schnee-Ammer 21, 38.
Schnee-Eule 21, 39 f., 120. 151.
Schneehase 20, 30, 69, 106, 162 f.
Schneehuhn 21, 37 f., 49, 162 f., 167.
Schneestürme 43 ff., 127 ff.
Schrei-Adler 118.
Schwäne 50.
Schwalbe, fossile 210.
Schwarzpappel 63 f.
Schwein, wildes 69, 106, 123, 208.
Sciurus vulgaris 69, 102, 198.
See-Adler 118, 211.
Seehunde 232.
Sibirisches Meer 231 f.
Siebenschläfer 69, 102, 199.
Silberpappeln 49.
Sminthus vagus 51, 69, 103, 199.
— betulinus 103.
— subtilis 103.
Sommerburan 126.
Sorex pulchellus 94.
— pygmaeus 68, 94.
— vulgaris 68, 94.
Spalax typhlus 67, 87, 185.
Specht-Arten 121.
Sperber-Eule 151.
Spermophilus 77 ff., 199, 210, 214, 223.
— altaicus 182.

Spermophilus brevicauda 81.
— citillus 78, 99.
— Eversmanni 36, 182.
— fulvus 67, 79, 81, 182.
— mugosaricus 67, 79, 81, 182.
— musicus 74, 102.
— rufescens 67, 75, 79, 80, 175 f., 182.
— undulatus 79.
Sphagnum 12.
Spiraea crenata 51, 53, 59.
Spitzmaus, gemeine 68.
Spitzmäuse 68, 94.
Springhase, grosser 49.
— kleiner 67.
Springmäuse 72 ff., 135, 139, 144, 176.
Stachelschwein der Steppen 69, 105, 202.
Staub 43, 126, 218 f.
Staubstürme 43, 126 f.
Staudengestrüpp der Steppe 59.
Steenstrup'sche Mammuth-Hypothese 138, 163.
Stein-Adler 117.
Steinbock, sibirischer 69, 111, 206.
Steinmarder 69, 194.
Steppe, Begriff des Wortes 7, 46 ff., 173.
Steppen, arktische 5.
— ehemalige in Mittel-Europa 3, 172 ff.
— hügelige 48, 80.
— subarktische 46 ff.
— -Adler 70.
— -Bussard 70.
— -Fauna, diluviale 174 ff., 181 ff., 232.
— — recente 67 ff.
— -Flora 48 ff., 216 f., 232.
— -Gebirge 6 f., 54 f., 66, 111.
— -Hamster 67, 85, 184, 233.
Steppenhuhn 70, 116 f.
Steppen-Igel 67, 88, 185.
Steppenklima 9, 123, 218 f., 234.
Steppen-Lemming, kleiner 67, 86, 185.
Steppenrassen des Hausrindes 207.
Steppentheorie des Verfassers 140, 179, 202, 221, 236.
Steppenwald 62.
Steppen-Weihe 70.
Stereocaulon 16.
Stipa capillata 51, 64.
— pennata 51, 64 f.
— -Steppen 62 ff., 75, 112.
Streifenmaus 69, 103, 199.
Strix brachyotus 21, 39, 70, 119.
— nyctea 21, 39 f., 120.
Subarische Ablagerungen 128, 218 f.
Succinea oblonga 168, 213.
Sumpfluchs, kleiner 68, 192.
Sumpf-Ohreule 21, 39, 70. 119.
— -Schildkröte 71.
Sus scrofa ferus 69, 106 f., 208.
Synanthereen 53.
Syrrhaptes 52, 70, 116 f.
Talpa coeca 94.
— europaea 68, 94, 192.
Tamarisken-Rennmaus 67, 87 f., 185.
Tannenwälder 66.
Temperatur-Verhältnisse der Eiszeit 131 f.
— — in den Tundren und Steppen 9, 125.
— — der ehemaligen Steppenzeit 179, 227.
Tetrao tetrix 70, 114 ff., 210.
— urogallus 116.
Thierwelt der subarkt. Steppen 66 ff.
— der Tundren 20 ff., 162.
Thurmfalk 118.
Tiger 52, 68, 96, 193.
Tiger-Iltiss 69, 100, 195.
Tropidonotus natrix 71.
Tschernosem 64.
Tulpen 53.
Tundren der Jetztzeit 5 ff.
— der Quartärzeit 3, 157 ff.
Tundren- und Steppenthiere 134 ff.
Turteltaube 121.
Ueberschwemmungen 130, 219.
Uferschwalbe 41.
Ufer-Weiden 17.
Ulmen 49, 63 f.
Ulmus campestris 63.
— effusa 63.
Upupa epops 121.
Urstier 139, 206.
Ursus arctos 21, 35 f., 101, 197.
— Richardsoni 36.
— spelaeus 197.
Uferwälder 122 f.
Urwald Brasiliens 181.
Urwälder Germaniens 201, 235.
— Sibiriens 140.
Vaccinium 13, 14.
Vegetation der postglacialen Steppen 216 f.
— der subarktischen Steppen in Russland und West-Sibirien 47 ff.
— der Tundren im nordöstl. Russland 10 ff.
— der ehemaligen Tundren Mittel-Europas 168 ff.
Verschleppung von Fischresten durch Raubvögel 211 f.

Verschleppung von Lemmings-Resten durch Raubvögel 151.
Verwilderte Rinder 207.
Verwüstungen durch Schneestürme 129.
Vespertilio dasycnemus 68.
— Daubentonii 68.
— murinus 68.
Vesperugo Nilssonii 68.
— noctula 93.
— pipistrellus 68, 93.
— serotinus 93.
Vielfrass 21, 33 f., 69, 101, 167, 196.
Vitis Idaea 14.
Vögel der Steppen 70, 111 ff.
— der postglacialen Steppenzeit 209 f.
— der Tundren 21, 37 ff.
— transportiren Conchylien 47.
Vultur cinereus 117.
— fulvus 117.
Wälder in den Steppen 60 f.
Waldfauna 122, 177.
Waldinseln in den Steppen 62, 64, 123.
Waldinsel-Steppe 62, 174.
Waldmaus 69, 104, 202.
Waldoasen in den Tundren 12, 14, 15, 55, 170.
Wald-Steppe 175.
Waldungen, abgestorbene 18 f.
Wald, der, in der Eiszeit stark eingeschränkt 233.
Wald- und Steppenthiere 140, 190 f.
Wanderfalk 118.
Wanderungen der Lemminge 25 ff., 150, 225.
— der Steppenthiere 123 f.
Wasser-Mollusken 215.
Wasserratte 20, 33, 69, 104.
Wasser-Spitzmaus 68.
Wasservögel in der Tundra 21.
Weiden 49, 55, 57.
Weidengesträuch 13, 17, 64.
Weiden-Schneehuhn 37, 113 f.
Wespen-Bussard 118.
West-Sibirien während der Glacialzeit 229 f.
Wiedehopf 121.
Wiesel, kleiner 21, 34, 69, 100, 195.
Wiesent 206.
Wildapfel 56.
Wildkatze, gemeine 68, 95, 186, 191.
Wildschaf, nordisches 36.
— der Steppen 69, 206.
Wildschwein 51, 52, 69, 106 f., 123, 191, 208.
Wolf 21, 35, 49, 68, 97, 123, 194.
Wolga-Steppen 65, 81.
Wühlmaus-Arten 86, 184 f.
— nordische 20, 32 f.
Würgfalk 118.
Zapus 104.
Ziegenmelker 121.
Ziesel 77 ff., 99, 234.
— Eversmann's 36, 182.
— falber 67, 81, 182, 233.
— gemeiner 78.
— mugosarischer 67, 81, 182.
— röthlicher 67, 80, 175 f., 182, 233.
Zobel 36.
Zugvögel 50.
Zwergbirken 11, 13, 14, 15, 18, 163, 168.
Zwergfalk 118.
Zwergmaus 69, 104, 202.
Zwergmandelbaum 64.
Zwerg-Pfeifhase 67, 83 ff., 175, 177, 184, 225, 234.
Zwerg-Pferdespringer 77, 182.
Zwerg-Spitzmaus 68.
Zwergtrappe 70, 112.

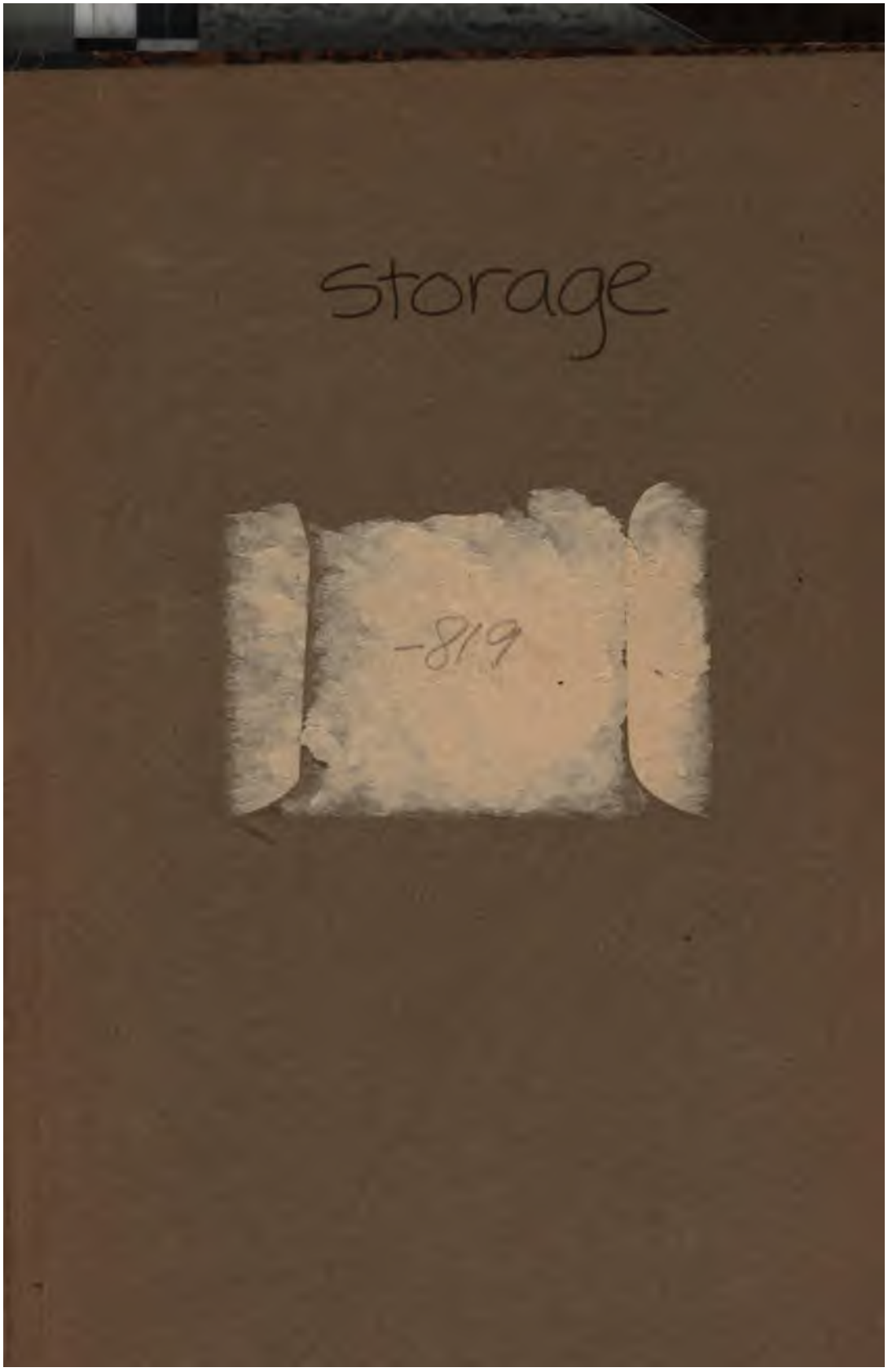
Druck von G. Bernstein in Berlin.



14 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED
EARTH SCIENCES LIBRARY
This book is due on the last date stamped below, or on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

NOV 5 1965
INTER-LIBRARY LOAN
OCT 25 1965

LD 21-50m-4,'63
(D6471s10)476
General Library
University of California
Berkeley


Storage
-819